

PH NL 030773	Mail. DOSSIER
-----------------	------------------

(12) 特許協力条約に基づいて公開された国際出願

(19) 世界知的所有権機関  
国際事務局



(43) 国際公開日  
2002 年 8 月 1 日 (01.08.2002)

PCT

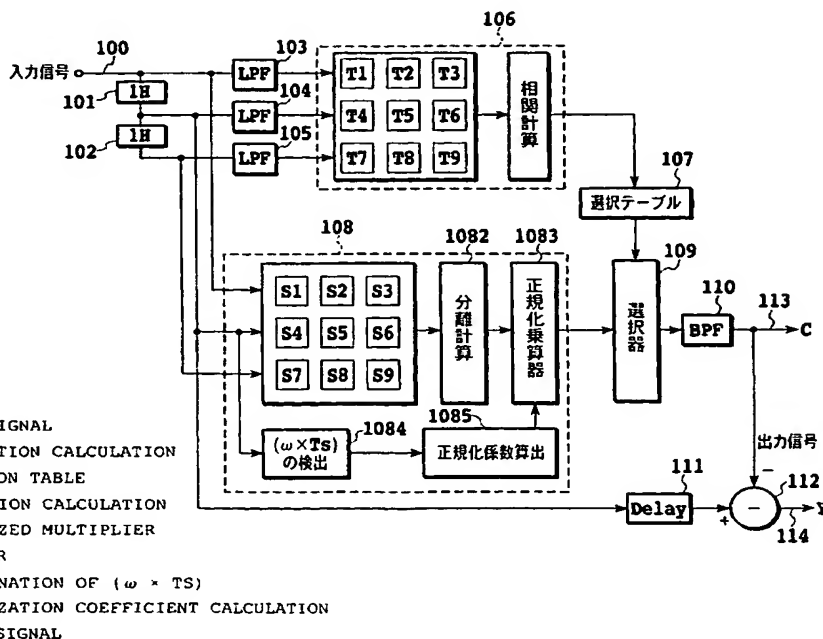
(10) 国際公開番号  
WO 02/060188 A1

- (51) 国際特許分類: H04N 9/78
- (21) 国際出願番号: PCT/JP02/00503
- (22) 国際出願日: 2002 年 1 月 24 日 (24.01.2002)
- (25) 国際出願の言語: 日本語
- (26) 国際公開の言語: 日本語
- (30) 優先権データ:  
特願2001-16284 2001 年 1 月 24 日 (24.01.2001) JP
- (71) 出願人 (米国を除く全ての指定国について): 旭化成株式会社 (ASAHI KASEI KABUSHIKI KAISHA) [JP/JP]; 〒530-8205 大阪府 大阪市 北区堂島浜 1 丁目 2-6 Osaka (JP).
- (72) 発明者; および
- (75) 発明者/出願人 (米国についてのみ): 石原 憲 (ISHI-HARA, Ken) [JP/JP]; 〒243-0804 神奈川県 厚木市 関口 115-1 801号 Kanagawa (JP).
- (74) 代理人: 谷 義一 (TANI, Yoshikazu); 〒107-0052 東京都 港区 赤坂 2 丁目 6-2 O Tokyo (JP).
- (81) 指定国 (国内): AE, AG, AL, AM, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DZ, EC, EE, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KP, KR, KZ, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, MA, MD, MG, MK, MN, MW, MX, MZ, NO, NZ, OM, PH, PL, PT, RO, RU, SD, SE, SG, SI, SK, SL, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VN, YU, ZA, ZM, ZW.
- (84) 指定国 (広域): ARIPO 特許 (GH, GM, KE, LS, MW, MZ, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア特許

[続葉有]

(54) Title: Y/C SEPARATING CIRCUIT AND METHOD

(54) 発明の名称: Y/C分離回路および方法



100...INPUT SIGNAL  
106...CORRELATION CALCULATION  
107...SELECTION TABLE  
1082...SEPARATION CALCULATION  
1083...NORMALIZED MULTIPLIER  
109...SELECTOR  
1084...DETERMINATION OF  $(\omega \times Ts)$   
1085...NORMALIZATION COEFFICIENT CALCULATION  
112...OUTPUT SIGNAL

(57) Abstract: A Y/C separating circuit and a Y/C separating method for a NTSC television signal, in which the suppression of dot interference and the reduction in cross color are improved even if the sampling frequency is not an integral multiple of a chrominance sub-carrier frequency. This method comprises inputting a composite color television signal quantized by using a clock signal of a frequency synchronized with the horizontal synchronizing signal of an input signal, extracting the chrominance component value in each direction of the position of a sample of

[続葉有]

WO 02/060188 A1



(AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), ヨーロッパ特許 (AT, BE, CH, CY, DE, DK, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE, TR), OAPI 特許 (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

2文字コード及び他の略語については、定期発行される各PCTガゼットの巻頭に掲載されている「コードと略語のガイダンスノート」を参照。

添付公開書類:

— 国際調査報告書

2.1.2.

interest by using samples near and including the sample of interest, and selecting and outputting the extracted chrominance component value on the basis of the correlation in each direction between the corresponding samples from which the color components are removed, to produce chrominance components. These calculation of the chrominance component extraction values are executed on the basis of the measured value of the phase rotation angle of the chrominance sub-carrier signals per clock near the sample of interest.

(57) 要約:

N T S C テレビジョン信号のY/C分離方法において、色副搬送波周波数の整数倍のサンプリング周波数でなくても、ドット妨害の抑圧とクロス・カラーの低減とを向上させたY/C分離回路およびY/C分離方法を提供する。入力信号の水平同期信号に同期した周波数のクロック信号で量子化されたコンポジット・カラー・テレビジョン信号を入力し、着目サンプルを含む近傍のサンプルを使用して着目サンプル位置の各方向のクロマ成分値を抽出し、さらに色成分が除去された対応サンプル間の各方向の相関値に基づいて、抽出したクロマ成分値を選択出力し、クロマ成分を得る。このクロマ成分抽出値の算出は、その着目サンプル近傍の1クロック当りの色副搬送波信号の位相回転角度を検出し、検出した値に基づいて実行される。

## 明 細 書

## Y／C分離回路および方法

## 5 技術分野

本発明は、あるサンプリング周波数を使用してアナログ／デジタル変換されたNTSCアナログ・テレビジョン信号を輝度（Y）信号とクロマ（C）信号に分離する装置および方法に関し、より詳細には、アナログ／デジタル変換する際のサンプリング周波数が、テレビジョン信号の色副搬送波周波数の整数倍の周波数  
10 でない場合において、Y／C分離された色成分信号中に現れる輝度成分信号の量を、あるいはY／C分離された輝度信号中に現れる色成分信号の量を、出力信号の時間軸が変動する素材、たとえばVCR素材、を入力した場合においてさえも、低減することを可能とするNTSCテレビジョン信号のY／C分離回路および方法に関する。

15

## 背景技術

NTSCアナログ・テレビジョン信号において、画像領域の期間の信号は、振幅変調された輝度信号（Y）と、色副搬送波信号により変調された色信号が混合されている。また、NTSCアナログ・テレビジョン信号は、垂直と水平の同期  
20 成分信号、そして受像機側で色復調する際のリファレンスとして使用される、いわゆるカラー・バーストと呼ばれる信号を含んでいる。この形態の信号は、上述したように、複合化された信号であり、通常、カラー複合映像信号と呼ばれている。受信機側では、このカラー複合映像信号を表示するために、このようなカラー複合映像信号（複合化された信号）をデコードして、輝度信号と色信号を分  
25 離し、さらに色信号をRGBの各色信号に復合している。

この、いわゆるNTSCアナログ・テレビジョン信号（コンポジット信号とも呼ばれる）の映像領域の部分は、以下の数式の様に表現できる。

$$\text{Comp}(t)=Y(t)+C(t)=Y(t)+U(t)\sin(\omega t)+V(t)\cos(\omega t)$$

ここで、Comp(t)は、画像領域のテレビジョン信号であり、Yは輝度信号、  
5 Cは色（クロマ）信号、U、Vは色信号（ $U=R-Y$ 、 $V=B-Y$ ；R＝赤信号、  
B＝青信号）、 $\omega$ は色副搬送波信号の角周波数、tは時間である。

NTSCアナログ・テレビジョン信号のY/C分離は、上述の式において、Comp(t)の信号から、Y(t)とC(t)を独立に得ることである。通常において、Y(t)とC(t)の周波数帯域が重なっているので、完全な分離は  
10 困難である、しかしながら、従来においては、色副搬送波信号周波数、色副搬送波周波数とテレビジョン信号の水平走査周波数、あるいは垂直走査周波数の関係を利用して各種のY/C分離の方法が提案され、実際に実行されている。

Y/C分離の方法には、色信号の色副搬送波周波数を中心周波数とするバンドパス・フィルタ出力を色成分信号とし、残りを輝度成分信号とする1次元Y/C  
15 分離の方法がある。また、テレビジョン信号における色副搬送波周波数とテレビ水平走査周波数との関係、言い替えれば、隣接する走査線間の色副搬送波周波数の位相差は180度であり、そして、この隣接する走査線の画像は相関があるとして、隣接する走査線の信号を加算して輝度信号を、減算して色信号を算出する  
2次元Y/C分離（くし型フィルタ）方法がある。この2次元Y/C分離方法には、隣接する走査線として、（1）着目する走査線の上方あるいは下方の走査線のデータを使用する場合、あるいは（2）着目する走査線の上下の走査線データを共に使用する方法がある。また、同一のフィールド内ではなく、隣接するフィールドの上下の走査線データ、あるいは隣接するフレームの同一場所の走査線データを使用する方法もある。これらのフィールド間、フレーム間の走査線  
25 データを用いる方法は、3次元Y/C分離と呼ばれ、時間軸の方向の動き検出と

ともに使用され、動きの無い場合は3次元Y/C分離、動きのある場合は2次元Y/C分離、そして走査線間の相関に応じて2次元Y/C分離の各種方法が、そして走査線間に相関が無い場合は1次元Y/C分離が、適応的に切り換える方法、すなわち、適応型Y/C分離方法が一般的に用いられている。

- 5 上述した各種の適応型Y/C分離は、分離された色信号中に出現する輝度成分信号の量、あるいは分離された輝度信号中に出現する色成分信号の量を低減に関する要求度に応じて、選択され、使用されている。一般的に、分離された輝度信号中に出現する色成分信号の量の低減はドット妨害の抑圧、分離された色信号中に出現する輝度成分信号の量の低減についてはクロス・カラーの低減とされている。さらに、Y/C分離を、全体的な画像品質の低下無しに実施すること、あるいは採用する機器の目的に合致したコスト・パフォーマンスの良い方法が各種提案され、あるいは実行されている。しかしながら、色々な問題を残しているのが現状である。
- 10

- また、上述した2次元Y/C分離は、古くはガラス遅延線、あるいはCCDを使用したアナログ方式で実施され、近年ではデジタル処理において実施されている。
- 15

- しかしながら、従来のデジタル処理におけるY/C分離方法は、色副搬送波（サブ・キャリア）周波数の整数倍、たとえば色副搬送波周波数 $f_{sc}$ の2倍の周波数 $2f_{sc}$ 、あるいは4倍の周波数 $4f_{sc}$ のサンプリング・クロック信号でサンプリングしたデジタル信号を前提とした方法が主流であった。これは、アナログ・ビデオ信号をアナログ回路で処理する代わりにデジタル信号処理して、最終的にアナログ信号として、言い換えれば、アナログ・タイミングを有した信号として出力することに起因していた。
- 20

- 近年、アナログ信号をデジタル処理する目的で行うデジタル化、すなわちレベルをデジタル表現するのみでアナログ信号の時間軸を有するデジタル化ではなく、
- 25

完全なデジタル化、すなわち時間軸に関してもデジタル化して、伝送すること、あるいは記録することが提案されている。

NTSCのカラー・テレビジョン信号の場合、色副搬送波（カラー・サブ・キャリア）周波数  $f_{sc}$  と水平同期信号周波数  $f_h$  との間には  $f_{sc} = (455/2) f_h$  の関係があり、垂直同期周波数  $f_v$  との間には、 $f_h = (525/2) f_v$  の関係がある。

ところで、デジタル映像信号の形式について、国際電気通信連合（ITU）が、ITU-R BT. 656（旧CCIR 656）という勧告を出している。この勧告は、ITU-R BT. 601の4:2:2レベルで動作する525ライン  
10 そして625ライン・テレビジョン・システムにおけるデジタル成分ビデオ信号用のインターフェースの規格である。ITU-R BT. 601は、アスペクト比として標準4:3そしてワイド・スクリーン16:9用のデジタル・テレビジョンのスタジオ符号化パラメータの規格である。

上述したITUの勧告に従うと、525ライン、すなわちNTSC規格のテレビジョン信号の水平同期周波数の1716倍、周波数27MHzのクロック信号  
15 （以後、 $f_c$ と略す）を生成する必要がある。この周波数は、PALとNTSCのテレビジョン信号の相互変換を考慮して決められた値であり、NTSCテレビジョン信号の色副搬送波周波数の整数倍の周波数ではない。 $f_{sc}$ と $f_c$ の比は、  
 $(455/2) / 1716 = 455 / (2 \times 1716) = (13 \times 7 \times 5) / (13 \times 11 \times 3 \times 2 \times 2 \times 2) = (7 \times 5) / (11 \times 3 \times 2 \times 2 \times 2) = 35 / 264$ である。

また、上述したITU-R BT. 601の「4:2:2デジタル・コンポーネント・テレビ信号」規格におけるサンプリング周波数は、Y信号が13.5MHz、Cb、Cr信号が6.75MHzである。したがって、 $4f_{sc}$ と13.5MHzを比べると、前者のクロック間隔は色副搬送波信号の90度の位相回転  
25

に、後者は95.4545度の位相回転に相当することになる。また、 $2fsc$ と6.75MHzでは、それぞれ180度、190.91度に相当する。

したがって、クロック間隔が90度あるいは180度のような色副搬送波周波数の整数倍のクロック周波数でないクロック周波数においても、動作可能なY/C

5 C分離方法が、必要になってくる。

また、アナログのNTSCテレビジョン信号において、色副搬送波周波数と水平同期信号周波数の間には上述した周波数関係が維持されているが、両者の信号間の位相関係は不確定であるのが一般的である。この位相関係の不確定は、色副搬送波周波数に同期したクロック信号でサンプリングした場合に、サンプリング

10 され、そしてデジタル処理されて最終的に出力される水平同期信号の位相と、サンプリングされた画像自身の位相が入力された信号における位相との不連続（あるいは、不一致）を引き起こすことがある。そして、さらにこの問題は、出力信号の水平ブランキングの増大、言い換えれば、画像領域の水平幅の減少をもたらす。この問題を解決するために、NTSCテレビジョン信号の規格である従来の

15 RS-170から、改良された新しい規格RS-170Aが提案された。この規格においては、水平同期信号と色副搬送波信号間の位相差は、色副搬送波周波数を基準にしたある範囲に規定されている。

このRS-170規格に基づくNTSCテレビジョン信号に適応されたデジタル機器においては、デジタル処理された後のテレビジョン信号中に、表示画面上の

20 画像の水平方向へのシフト（この水平シフトは、上述した不連続に起因して発生する）は発生しない。しかしながら、入力素材信号とデジタル処理された信号とを比較した場合、上述した「規定されたある範囲」を最大値とする、シフト（水平シフト）が生じている。

上述した水平シフトの問題を避けるために、入力信号の水平同期信号に同期さ

25 せてクロック信号を生成することも実施されている。この場合、このクロック信

号を使用して、たとえば8ビットの量子化ビットで形成される色副搬送波信号を生成し、生成した色副搬送波信号と入力信号中のカラー・バースト信号と位相比較し、その位相差を一定に維持するように、生成する色副搬送波信号の位相を制御する方法、デジタルPLLと呼ばれる方法、が、従来用いられている。

- 5     アナログVCR、アナログVTRの再生信号のような、時間軸の変動を伴う信号素材の場合、放送局などにおいては、タイム・ベース・コレクタと呼ばれる高価で高機能の装置で、入力素材信号（特に輝度信号）の時間軸の変動、を除去している。このようなタイム・ベース・コレクタを使用せずに、時間軸の変動を伴う信号素材を入力し、この水平同期信号に同期させてクロック信号（サンプリング・クロック信号）を生成した場合に、以下の問題が発生する。このクロック信号でデジタル化されたNTSCテレビジョン信号を、上述したような従来の方法でY/C分離した場合、クロック周期の変動に起因して、時間軸のいわゆるドット妨害、クロス・カラーが発生してしまう。同様な問題は、とくに、入力素材信号の水平同期信号にジッタが生じているというよりも、周波数変化を起こし、
- 10     その結果として入力素材信号の色副搬送波周波数と水平同期信号周波数との関係が上述したNTSC規格の関係を維持しない場合に顕著になる。

- したがって、たとえば、地上放送波、衛星放送、ケーブル・テレビなどの時間軸変動が無視することが可能なNTSCテレビジョン信号素材を、Y/C分離処理を含むデジタル処理を実施する方法と、一般的なNTSC方式のアナログ・テレビジョン信号（時間軸変動を伴う信号）をY/C分離処理を含むデジタル処理を実施する方法と異なる処理方法が、必要になる。
- 20

- 本発明は、上述した課題を解決するためになされた発明であり、その目的とするところは、NTSCアナログ・テレビジョン信号をデジタル処理するに当たって、色副搬送波周波数の整数倍のサンプリング周波数でなくても、分離された色
- 25     信号中に出現する輝度成分信号の量、あるいは分離された輝度信号中に出現する



色成分信号の量を低減することが可能なNTSCテレビジョン信号のY/C分離回路および方法を提供することにある。

さらに、本発明の他の視点は、水平同期信号に同期したクロック信号を使用し  
た際においても、分離された色信号中に出現する輝度成分信号の量、あるいは分  
5 離された輝度信号中に出現する色成分信号の量を低減することが可能なNTSC  
テレビジョン信号のY/C分離回路および方法を提供することにある。

さらに、本発明の他の視点は、NTSCアナログ・テレビジョン信号をデジタル  
処理するに当たって、その信号素材として、たとえばアナログVCR、アナロ  
グVTRの再生信号のような、それに含まれる水平同期信号が周波数変化や、時  
10 間軸の変動を伴っている信号素材を入力し、そのような水平同期信号に同期した  
クロック信号を使用し量子化した場合においてもさえも、Y/C分離された色信  
号中に出現する輝度成分信号の量、あるいはY/C分離された輝度信号中に出現  
する色成分信号の量を低減することが可能な、NTSCテレビジョン信号のY/  
C分離回路および方法を提供することにある。

15

#### 発明の開示

本発明の第1の形態において、コンポジット・カラー・テレビジョン信号のY  
/C分離を実行するY/C分離回路は、コンポジット・カラー・テレビジョン信  
号を入力し、所定の遅延回路で着目サンプル、該着目サンプルの同一ライン上の  
20 前後サンプル、前記着目サンプルの上下ラインに位置する上下サンプル、前記着  
目サンプルの斜めに位置する斜めサンプル、を抽出する抽出回路と、前記抽出回  
路から抽出された前記前後サンプル、前記上下サンプル、前記斜めサンプルから  
クロマ計算値を出力するクロマ成分分離計算部と、前記クロマ成分分離計算部か  
らの出力を入力し、いずれか1つを選択する選択器と、前記遅延回路と色成分信  
25 号を通さないフィルタを経由した前記コンポジット・カラー・テレビジョン信号

を入力し、前記着目サンプル、前記前後サンプル、前記上下サンプル、前記斜めサンプルに対応する第2のサンプルを抽出し、該抽出した第2のサンプル値の縦、横、および2つの斜め方向それぞれの相関を計算出力する相関検出部と、前記相関検出部からの出力を入力し、前記選択器の選択を制御する選択テーブルと、を  
5 備え、前記選択器から出力された信号を基に、前記コンポジット・カラー・テレビジョン信号のY/C分離を実行する。

ここで、着目サンプルを含み着目サンプルに対する横のサンプルからのクロマ計算は、サンプル間を $T_s$ 、色搬送波角周波数を $\omega$ として、 $1 / (1 - \cos \omega T_s)$ を含み、着目サンプルに対する斜めのサンプルからのクロマ計算は  
10  $1 / (1 + \cos \omega T_s)$ を含むことができる。

本発明の第2の形態において、コンポジット・カラー・テレビジョン信号を入力し、Y/C分離を実行するY/C分離回路は、水平走査周波数に位相同期した周波数で量子化されたコンポジット・カラー・テレビジョン信号を入力し、2つの1走査線期間遅延回路および複数のクロック遅延器を使用して入力ラインに対して1ライン遅れた着目サンプルに対して、同一ライン上の前後のサンプルと、  
15 前記着目サンプルの上のラインおよび下のラインに位置する着目サンプルの上下および斜めのサンプルそれぞれを抽出する抽出回路と、前記抽出回路により抽出した各サンプルを使用して着目サンプル位置のクロマ成分を抽出する回路であって、着目サンプルを含む縦方向のサンプルからのクロマ計算値、着目サンプルを含む横方向、斜め方向のサンプルからの傾きの計算を含むクロマ計算値、の4つのクロマ計算値を出力するクロマ成分分離計算部と、前記クロマ成分分離計算部からの4つの出力を入力し、いずれか1つの入力を入力する選択器と、色成分信号を通さないフィルタを経由した前記入力コンポジット・カラー・テレビジョン信号および2つの1走査線期間遅延回路の出力信号とから、前記それぞれのサン  
20 プルに対応する第2のサンプル値を抽出し、該抽出した第2のサンプル値の縦、

横、および2つの斜め方向それぞれの相関を計算して出力する相関検出部と、前記相関検出部からの4つの出力を入力し、前記選択器の選択を制御する選択テーブルと、を備え、前記選択器から出力された信号を基に、前記入力信号のY/C分離を実行する。

- 5       ここで、前記水平走査周波数に位相同期した周波数は、色副搬送波周波数の整数倍の周波数と異なる周波数である。

ここで、着目サンプルを含み着目サンプルに対する横のサンプルからのクロマ計算は、サンプル間を $T_s$ 、色搬送波角周波数を $\omega$ として、 $1 / (1 - \cos \omega T_s)$ を含み、着目サンプルに対する斜めのサンプルからのクロマ計算は $1 /$   
10        $(1 + \cos \omega T_s)$ を含むことができる。

本発明の第3の形態において、Y/C分離回路は、水平同期信号に位相同期しているクロック信号で量子化されたアナログ・テレビジョン信号を入力して輝度成分信号とクロマ成分信号に分離するデジタルY/C分離回路であって、量子化された量子化サンプルにおいて、着目サンプルと、該着目サンプルの表す画素の  
15       近傍の画素を表すサンプルそれぞれと、を使用して演算処理し、前記アナログ・テレビジョン信号に含まれるクロマ成分と輝度成分を分離するY/C分離手段と、前記クロック信号の1周期当たりの、前記量子化されたテレビジョン信号に含まれる色副搬送波信号の位相回転角度、に対応する値を表す信号を出力する位相回転角度検出手段とを備える。ここで、前記Y/C分離手段における前記演算処理  
20       は、前記位相回転角度検出手段からの信号に基づいて実行される。

ここで、前記位相回転角度検出手段は、前記色副搬送波周波数信号の単位時間当たりの角速度を $\omega$ とし、前記クロック信号の周期を $T_s$ とした場合、 $\omega$ と $T_s$ を乗算した $\omega T_s$ の値に対応する値を出力する。この $\omega T_s$ は、これ自身の値から $\cos(\omega T_s)$ を算出可能である値とすることができる。

- 25       ここで、前記位相回転角度検出手段は、前記クロック信号にしたがって周波数

信号を出力する周波数信号生成手段と、この周波数信号生成手段の出力信号が前記量子化されたテレビジョン信号の色副搬送波周波数信号に同期するように制御するPLLを備え、前記周波数信号生成手段内の制御データを使用して、前記 $\omega T_s$ の値に対応する値を出力する手段を含むことができる。

- 5       ここで、前記Y/C分離手段は、量子化されたコンポジット・カラー・テレビジョン信号を入力し、少なくとも1つの1走査線期間あるいは2走査線期間の遅延器と複数のクロック遅延器を使用して入力ラインに対して1ラインあるいは2ライン遅れた着目サンプルに対して、同一ライン上の前後のサンプルと、前記着目サンプルの上方のラインおよび下方のラインに位置する着目サンプルの垂直方向および斜め方向に位置するサンプルそれぞれと着目サンプルを抽出する抽出手段と、前記抽出手段により抽出した各サンプルを使用して着目サンプル位置のクロマ成分を抽出する手段であって、着目サンプルを含む垂直方向のサンプルを使用して算出したクロマ成分計算値、着目サンプルを含む水平方向のサンプルを使用して算出した水平方向クロマ成分計算値、および斜め方向のサンプルを使用して傾きの計算を含んで算出した斜め方向クロマ成分計算値、の各クロマ成分計算値を出力するクロマ成分分離計算手段と、前記クロマ成分分離計算手段からの出力を入力し、いずれか1つの入力を入力する選択手段と、色成分信号を通さないフィルタを経由した前記量子化されたテレビジョン信号、および少なくとも1つの1走査線期間あるいは2走査線期間の遅延器と複数のクロック遅延器を使用して、前記それぞれのサンプルに対応する第2のサンプル値を抽出し、該抽出した第2のサンプル値の垂直、水平、および2つの斜め方向それぞれの相関を計算して出力する相関検出手段と、前記相関検出手段からの出力を入力し、前記選択器の選択を制御する選択テーブルと、を備えることができる。
- 10
- 15
- 20

- ここで、着目サンプルを含む水平方向のサンプルを使用して前記水平方向クロマ成分計算値の算出は、サンプル間を $T_s$ 、色副搬送波の角周波数を $\omega$ として、
- 25

$1 / (1 - \cos \omega T_s)$  を含み、着目サンプルを含む斜めのサンプルを使用して前記斜め方向クロマ成分計算値の算出は、 $1 / (1 + \cos \omega T_s)$  を含むことができる。

本発明の第4の形態において、デジタル・ビデオ処理装置は、水平同期信号に  
5 位相同期しているクロック信号で量子化されたアナログ・テレビジョン信号を入力して輝度成分信号とクロマ成分信号に分離するデジタル・ビデオ処理装置であって、量子化された量子化サンプルにおいて、着目サンプルと、該着目サンプルの表す画素の近傍の画素を表すサンプルそれぞれと、を使用して演算処理し、前記アナログ・テレビジョン信号に含まれるクロマ成分と輝度成分を分離するY  
10 /C分離手段と、前記クロック信号の1周期当たりの、前記量子化されたテレビジョン信号に含まれる色副搬送波信号の位相回転角度、に対応する値を表す信号を出力する位相回転角度検出手段とを備える。ここで、前記Y/C分離手段における前記演算処理は、前記位相回転角度検出手段からの信号に基づいて実行される。

15 ここで、前記位相回転角度検出手段は、前記色副搬送波周波数信号の単位時間当たりの角速度を $\omega$ とし、前記クロック信号の周期を $T_s$ とした場合、 $\omega$ と $T_s$ を乗算した $\omega T_s$ の値に対応する値を出力し、この $\omega T_s$ は、これ自身の値から $\cos(\omega T_s)$ を算出可能である値とすることができる。

ここで、前記位相回転角度検出手段は、前記クロック信号にしたがって周波数  
20 信号を出力する周波数信号生成手段と、この周波数信号生成手段の出力信号が前記量子化されたテレビジョン信号の色副搬送波周波数信号に同期するように制御するPLLと、前記周波数信号生成手段内の制御データを使用して、前記 $\omega T_s$ の値に対応する値を出力する手段を含むことができる。

ここで、前記Y/C分離手段は、前記量子化手段により量子化されたコンポ  
25 ジット・カラー・テレビジョン信号を入力し、少なくとも1つの1走査線期間あ

るいは2走査線期間の遅延器と複数のクロック遅延器を使用して入力ラインに対して1ラインあるいは2ライン遅れた着目サンプルに対して、同一ライン上の前後のサンプルと、前記着目サンプルの上方のラインおよび下方のラインに位置する着目サンプルの垂直方向および斜め方向に位置するサンプルそれぞれと着目サンプルを抽出する抽出手段と、前記抽出手段により抽出した各サンプルを使用して着目サンプル位置のクロマ成分を抽出する手段であって、着目サンプルを含む垂直方向のサンプルを使用して算出したクロマ成分計算値、着目サンプルを含む水平方向のサンプルを使用して算出した水平方向クロマ成分計算値、および斜め方向のサンプルを使用して傾きの計算を含んで算出した斜め方向クロマ成分計算値、の各クロマ成分計算値を出力するクロマ成分分離計算手段と、前記クロマ成分分離計算手段からの出力を入力し、いずれか1つの出力を出力する選択手段と、色成分信号を通さないフィルタを経由した前記量子化されたテレビジョン信号、および少なくとも1つの1走査線期間あるいは2走査線期間の遅延器と複数のクロック遅延器を使用して、前記それぞれのサンプルに対応する第2のサンプル値を抽出し、該抽出した第2のサンプル値の垂直、水平、および2つの斜め方向それぞれの相関を計算して出力する相関検出手段と、前記相関検出手段からの出力を入力し、前記選択器の選択を制御する選択テーブルとを備えることができる。

本発明の第5の形態において、コンポジット・カラー・テレビジョン信号のY/C分離を実行するY/C分離方法は、水平走査周波数に位相同期した周波数で量子化されたコンポジット・カラー・テレビジョン信号を入力し、着目サンプルに対して、同一ライン上の前後のサンプルと、前記着目サンプルの上および下ラインに位置する着目サンプルの上下および斜めのサンプルそれぞれを抽出し、前記抽出した各サンプルを使用して着目サンプル位置のクロマ成分を抽出する際に、着目サンプルを含む縦方向のサンプルからのクロマ計算、着目サンプルを含む横方向、斜め方向のサンプルからの傾きの計算を含むクロマ計算、の4つの計算値

をそれぞれの方法によるクロマ成分抽出値として出力し、色成分信号を通さないローパス・フィルタを経由した前記入力したコンポジット・カラー・テレビジョン信号および2つの1走査線期間遅延回路の出力信号とから、前記それぞれのサンプル(S1～S9)に対応する第2のサンプル値(T1～T9)を抽出し、該抽出した第2のサンプル値の縦、横、および2つの斜め方向それぞれの相関を計算して、該計算結果の値の比較結果により、前記4つのクロマ成分抽出値のいずれか1つの入力を選択出力し、前記選択出力された信号を基に、前記入力信号のY/C分離を実行する。

ここで、前記水平走査周波数に位相同期した周波数は、色副搬送波周波数の整数倍の周波数と異なる周波数である。

ここで、着目サンプルを含み着目サンプルに対する横のサンプルからのクロマ計算は、サンプル間を $T_s$ 、色搬送波角周波数を $\omega$ として、 $1 / (1 - \cos \omega T_s)$ を含み、着目サンプルに対する斜めのサンプルからのクロマ計算は $1 / (1 + \cos \omega T_s)$ を含むことができる。

本発明の第6の形態において、Y/C分離方法は、水平同期信号に位相同期しているクロック信号で量子化されたアナログ・テレビジョン信号を入力して輝度成分信号とクロマ成分信号に分離するデジタルY/C分離方法であって、前記クロック信号の1周期当たりの、前記量子化されたテレビジョン信号に含まれる色副搬送波信号の位相回転角度、に対応する値を表す信号を出力する位相回転角度検出ステップと、量子化された量子化サンプルにおいて、着目サンプルと、該着目サンプルの表す画素の近傍の画素を表すサンプルそれぞれと、を使用して演算処理し、前記アナログ・テレビジョン信号に含まれるクロマ成分と輝度成分を分離するY/C分離ステップとを備える。ここで、前記Y/C分離ステップにおける前記演算処理は、記位相回転角度検出ステップで着目サンプルの走査ラインについて出力された前位相回転角度に対応する値に基づいて実行される。

ここで、前記位相回転角度検出ステップは、前記色副搬送波周波数信号の単位時間当たりの角速度を $\omega$ とし、前記クロック信号の周期を $T_s$ とした場合、 $\omega$ と $T_s$ を乗算した $\omega T_s$ の値に対応する値を出力し、この $\omega T_s$ は、これ自身の値から $\cos(\omega T_s)$ を算出可能である値とすることができる。

- 5      ここで、前記Y/C分離ステップは、量子化されたコンポジット・カラー・テレビジョン信号を入力し、1走査線期間の遅延を、あるいは2走査線期間の遅延を繰り返して、入力ラインに対して1ラインあるいは2ライン遅れた着目サンプルに対して、同一ライン上の前後のサンプルと、前記着目サンプルの上方のラインおよび下方のラインに位置する着目サンプルの垂直方向および斜め方向に位置
- 10    するサンプルそれぞれと着目サンプルを抽出する抽出ステップと、前記抽出ステップにより抽出した各サンプルを使用して着目サンプル位置のクロマ成分を抽出するステップであって、着目サンプルを含む垂直方向のサンプルを使用して算出したクロマ成分計算値、着目サンプルを含む水平方向のサンプルを使用して算出した水平方向クロマ成分計算値、および斜め方向のサンプルを使用して傾きの
- 15    計算を含んで算出した斜め方向クロマ成分計算値、の各クロマ成分計算値を出力するクロマ成分分離計算ステップと、色成分信号を通さないフィルタを経由した前記量子化されたテレビジョン信号を入力し、1走査線期間の遅延を、あるいは2走査線期間の遅延を繰り返して、前記それぞれのサンプルに対応する第2のサンプル値を抽出し、該抽出した第2のサンプル値の垂直方向、水平方向、および
- 20    2つの斜め方向それぞれの相関を計算して出力する相関検出ステップと、前記相関検出ステップからの出力を入力し、該入力に応じて、前記クロマ成分分離計算ステップからの入力した各クロマ成分計算値を選択して出力するステップとを備える。

## 25    図面の簡単な説明



図 1 は、本発明の実施形態を表したブロック図であり、量子化されたNTSC  
テレビジョン信号を入力し、Y/C分離を実行する回路あるいは装置の全体を表  
す図である。

図 2 は、図 1 に示した量子化サンプルの画面上における位置関係を示す図であ  
る。

図 3 A は、入力した信号に含まれるカラー・バースト信号に同期した色副搬送  
波信号を生成するブロック図を示し、図 3 B は、図 3 A の色副搬送波信号の量子  
化ビット列を生成するROMテーブルを駆動する駆動信号から、クロック周期当  
たりのカラー・バースト信号の位相回転角度に相当する( $\omega \times T_s$ )に対応する  
データと取り出すブロックを例示する図である。

図 4 は、図 1 に示した相関検出部とそれぞれの方法でクロマ（色）成分信号を  
計算抽出するクロマ成分分離計算部をより詳細に示した図であり、特にクロマ成  
分分離計算において、計算に必要な係数をあらかじめ設定した固定定数を使用す  
るのではなく、着目画素を含むラインから検出して計算に必要な係数を算出し、  
実行する場合を示す図である。

図 5 は、図 4 に示した図と同様であるが、着目画素を含むラインのクロック周  
期  $T_s$  のみを検出し、固定定数としての  $\omega$  の値を使用して、計算に必要な係数を  
算出し、実行する場合を例示する図である。

図 6 は、図 5 に示した固定定数としてのカラー・バースト信号の角速度  $\omega$  を、  
着目するライン上で実際に検出して出力する回路から得る場合のブロックを例示  
す図である。

図 7 は、本発明によるY/C分離部を含み、入力信号を量子化するブロックを  
示す図である。

図 8 は、本発明の主要な構成を示す図である。

発明を実施するための最良の形態

以下、図面を参照して本発明の実施例について説明する。

図7は、本発明を適用した、NTSCテレビジョン信号を入力し、ITU-R BT. 601あるいは656に準拠した形式のデジタル・ビデオ信号に変換する  
5 アナログ／デジタル変換装置の要部を説明するための図である。

図7において、符号711および712は、このようなアナログ信号としての、複合同相信号701、あるいは輝度信号701と色信号702を入力し、デジタル信号に変換するA/D変換器（量子化器）である。通常の複合同相テレビジョン信号の場合は、A/D変換器101のみでデジタル化され、次段のY/C分離部7  
10 15で輝度信号と色信号に分離される。アナログ・セパレート・ビデオ信号の場合は、輝度成分信号701がA/D変換器711で、色信号成分信号702がA/D変換器712でA/D変換（量子化）される。

A/D変換器712の出力と、Y/C分離部から分離された色信号は、図示しない入力信号切り換え器に連動して制御される切り換え器716で切り換えられ  
15 て図示しない色復調処理部に送られる。

ここで、A/D変換器711は、入力信号の映像成分と同期成分の範囲をとともにA/D変換している。

以上のような映像信号処理系に対して、デジタル処理をするためのシステム・クロックを発生しているクロック発生部（713、および714で示す）は、図  
20 示するように、A/D変換器101からの同期成分信号を入力し、同期分離を行う同期分離部713と、同期分離部713からのH-SYNC成分の信号を受けてこの信号周波数の1716倍の周波数を有するクロック信号を生成するPLL OSC部714を有している。このPLL OSC部714からのクロック信号は、A/D変換器101、102に、そしてY/C分離部715を含む、各処理  
25 部に送られている。正確には、各処理部には、PLL OSC部において生成さ

れた  $27\text{ MHz}$  の  $1/2$  の  $13.5\text{ MHz}$  の周波数（H-SYNCの周波数の  $858$  倍の周波数）のクロックが送られる。

図1は、本発明の実施形態における、量子化されたNTSCテレビジョン信号を入力する、Y/C分離回路の構成を表したブロック図であり、符号100に示すラインに、サンプリング・クロック信号で量子化されたNTSCテレビジョン信号を入力し、CおよびYの出力信号（113, 114）を出力する適応型Y/C分離回路の構成を示している。ここにおける回路のクロック信号は、上述したITU-R BT. 601の「4:2:2デジタル・コンポーネント・テレビ信号」規格における輝度信号の標本化周波数  $13.5\text{ MHz}$  の周波数を有し、入力信号の水平同期信号に同期して生成されたクロック信号として説明する。しかし、本発明は、標本化周波数  $13.5\text{ MHz}$  に限定されず、明確に言えば、色副搬送波周波数の2倍のクロック周波数を除く周波数に適用可能である。

図1において、符号101、102は1走査線期間（1Hと表記する）を遅延させる遅延回路、符号103～105は色信号成分を通過させないローパス・フィルタ、符号106は相関検出部、符号107は、相関検出部からそれぞれの相関計算結果を入力して後述する選択器の切り換え制御を実行する選択テーブル、符号108はそれぞれの方法でクロマ（色）成分信号を計算抽出するクロマ成分分離計算部、符号110は色副搬送波周波数成分を通過させるバンドパス・フィルタ、符号111は分離されたクロマ信号に対してビデオ（コンポジット・ビデオ）信号の位相を遅延させて時間一致をするためのデレー、そして符号112は減算器である。

図1において、相関検出部106およびクロマ成分分離計算部108の内部の四角枠は量子化サンプルを表し、数値1～9は図2に示した量子化サンプルのそれぞれの配置関係を示している。図2は、NTSCテレビジョン信号における画素としての量子化サンプルの配置を示す図であり、走査線  $n$ 、 $n-1$  そして  $n-$

2の3本の走査線において、走査線 $n-1$ の符号 $S_5$ で示す中央の量子化サンプルを着目サンプルとしている。ここで、PALのテレビジョン信号の場合において、図の $n-1$ のラインはPALのテレビジョン信号の $n-2$ のラインに、図の $n-2$ のラインはPALのテレビジョン信号の $n-4$ のラインに対応する。図2  
5 において、中央に位置するサンプル $S_5$ を着目サンプルとし、この着目サンプルに対して、相関検出部106では相関検出が実行され、クロマ成分分離計算部では、クロマ成分の抽出が実行される。

この着目サンプル $S_5$ に画面上で隣接する上方のサンプル $S_8$ 、下方のサンプル $S_2$ 、左右それぞれのサンプル $S_6$ 、 $S_4$ 、そして斜め方向に隣接するそれぞれのサンプル $S_1$ 、 $S_3$ 、 $S_7$ 、 $S_9$ を示している。同一走査線上で隣接するそれぞれのサンプル間は、 $T_s$ としている。なお、これらのサンプルは、図示していないクロック遅延器によってサンプル値が $T_s$ の期間、遅延されて、同時にアクセスすることが可能になっている。

なお、図1に示すように、Y/C分離するためのクロマ成分分離計算部108  
15 には単に遅延した量子化サンプル値が、相関検出部106に対してはLPFを通して色成分を除去した量子化サンプルを供給している。ここで、両者の（符号106と符号108のブロックの）量子化サンプルは画面上において同一のサンプルに相当するように、遅延回路を使用して位相一致が図られている。すなわち、サンプル $S_1$ とサンプル $T_1$ は、画面上において同一のサンプルを表し、 $S_2 \sim$   
20  $S_9$ と $T_2 \sim T_9$ の関係も同様である。

Y/C分離のためのクロマ成分分離計算部108において、以下の計算を行い、クロマ成分 $C(t)$ を抽出している。

$$\text{垂直方向: } C(t) = v(1/2)(-S_2 + 2 \times S_5 - S_8) \dots \text{(式1)}$$

$$\text{水平方向: } C(t) = h(1/2)(-S_4 + 2 \times S_5 - S_6) \dots \text{(式2)}$$

$$25 \quad \text{斜め方向1: } C(t) = d_1(1/2)(-S_1 + 2 \times S_5 - S_9) \dots \text{(式3)}$$

斜め方向2 :  $C(t) = d_2 (1/2) (-S_3 + 2 \times S_5 - S_7) \dots$  (式4)

ここで、 $v = 1/2$ 、 $h = 1 / (1 - \cos \omega T_s)$ 、 $d_1 = d_2 = 1 / (1 + \cos \omega T_s)$ であり、この部分を正規化係数と呼ぶこととする。 $S_1 \sim S_9$ は、量子化サンプル値 $S_5$ を着目画素とした上述した関係にあるそれぞれの量子化値である。また、 $\omega$ は色副搬送波角周波数、 $T_s$ はサンプル周期である。ここで、 $\omega T_s$ は、 $\omega$ と $T_s$ を乗算した $\omega \times T_s$ を表し、 $\cos \omega T_s$ は、 $\cos (\omega \times T_s)$ を簡略化して表している。この $\omega T_s$ の値はクロック周期における色副搬送波信号の位相回転角度を表している。上述した式1～4のそれぞれの計算結果は、選択器109に出力される。

- 10   相関検出部106においては、ローパス・フィルタを通して色成分信号を除去したそれぞれのサンプル値 $T_1 \sim T_9$ に対して以下の計算が実行される。

垂直方向：  $T_{28} = \text{abs} (2 \times T_5 - T_2 - T_8) \dots$  (式5)

水平方向：  $T_{46} = \text{abs} (2 \times T_5 - T_4 - T_6) \dots$  (式6)

斜め方向1：  $T_{19} = \text{abs} (2 \times T_5 - T_1 - T_9) \dots$  (式7)

- 15   斜め方向2：  $T_{37} = \text{abs} (2 \times T_5 - T_3 - T_7) \dots$  (式8)

ここで、 $\text{abs}()$ は、括弧内の計算結果の絶対値を表す関数とする。また、 $T_{28}$ は、サンプル $T_2$ とサンプル $T_8$ を含む垂直方向の計算結果を表している。 $T_{46}$ 、 $T_{19}$ 、 $T_{37}$ についてもそれぞれの数次で示すサンプルを含む計算結果を示す。

- 20   以上の4つの式それぞれの計算結果において、計算結果相互の比較を行って、それぞれの方向の相関の違いを判定する。たとえば、式5の $T_{28}$ が最小値である場合、垂直方向の相関が一番強いと判断する。この場合、たとえば、上述した式1による垂直方向の画素を使用したクロマ成分信号抽出値を選択するように、選択器109を制御する。

- 25   選択テーブル107は、上述の式5～式8の4つの式の計算結果相互の計6個

の相互関係を比較し、その結果から輝度信号の相関の強い方向を判断し、相関の強い方向のサンプル値を使用したクロマ成分信号抽出値を選択するための信号を出力する。これにより、入力信号の相関状態に応じたY/C分離が可能となる。この方法は、特に、輝度の相関と色の相関とが一致している場合に効果的に作用する。

実施例においては、上述の式5～式8の4つの式の計算結果を選択テーブルに出力し、この選択テーブル107の出力により、選択器109を制御するようにしている。この選択テーブル107において、実質的にこの4個の値の相互の6種類の比較結果の判別を実行する。この比較においては、水平方向、垂直方向、斜め方向のそれぞれに異なる重み付けをすることも可能である。たとえば、水平方向の重み付けを大きく、次に垂直方向、そして斜め方向の順に小さくなるようにすることなどにより、サンプル間隔に応じた相関状態の検出を行うことができる。

選択テーブル107は、上述した4つの計算結果値を入力し、選択器109に入力された水平方向、垂直方向、斜め方向1、斜め方向2のそれぞれのクロマ成分信号の抽出結果から、そのうちの1つを選択出力するように制御する。

選択器109の出力は、バンドパス・フィルタ110に入力されて色副搬送波周波数成分のみを抽出して、クロマ信号113として出力される。

一方、着目画素S5を有する走査線の信号、すなわち入力信号は1H遅延回路101の出力から取り出され、クロマ信号113と位相一致を図るための遅延回路（デレー）111を経由して、減算器112に加えられる。上述したクロマ信号113も減算器に加えられ、この減算器において、遅延回路111の出力信号からクロマ信号113が減算される。この結果、減算器の出力には、クロマ成分が除去された信号、すなわち、輝度信号114が得られる。

なお、選択テーブル107の設定は、実験的に定められ、目的に合致したY/C

C分離機能を有するように、そのテーブル内容が最終設定される。また図1に示したLPFは、色信号を排除し、輝度信号を出力することが可能であれば、ノッチ・フィルタであっても構わない。

以上説明した構成が、Y/C分離回路の構成である、たとえば、入力信号として、放送局におけるスタジオ用カメラからの信号を入力した場合、その入力信号に含まれる、たとえば水平および垂直同期信号、色副搬送波信号の周波数などは、規格に合致して正確である。このような信号のみを入力すると仮定した場合、上述したクロマ成分分離計算部において計算に使用する色副搬送波角周波数 $\omega$ そしてサンプル間隔 $T_s$ は固定定数とすることが可能である。

しかしながら、放送局用の機器から得られる信号のように、正確な周波数関係や位相関係を有する信号のみが入力信号として入力されとすることは、現実的ではない。たとえば、VTRやVCRの再生信号を入力する場合もあり、また水平同期信号の周波数と色副搬送波信号の周波数の関係が規格に合致していない信号も想定される。このような信号に対して、図1に示す構成を使用して上述したようなY/C分離を実行する場合、上述した式1～式4における $v$ 、 $h$ 、 $d_1$ 、 $d_2$ を固定定数とすることはできない。固定定数では、入力の変化に対応した各種の計算結果に大きな誤差を生じさせる。この誤差は、Y/C分離された色成分信号中に現れる輝度成分信号の量を、あるいはY/C分離された輝度信号中に現れる色成分信号の量を、増大させる。このような好ましくない量の増大を避けるためには、可能な限り、上述した誤差を低減する必要がある。このような誤差を低減させるためには、入力信号から、それぞれの正規化係数を算出可能とする値、すなわち、 $\omega T_s$ を検出することが必要になる。

図4～図6は、不正確な要因、あるいは変動要因を含む、一般的なテレビジョン信号を入力して、そのテレビジョン信号をY/C分離する場合の構成を示している。

以下に、上述したクロマ成分分離計算部108について、さらに詳細に説明する。まず、クロマ成分分離計算部108を説明する準備段階として、図3Aと図3Bを使用して、たとえば上述した13.5MHzの周波数を有し、入力テレビジョン信号中の水平同期信号に同期したサンプリング・クロック信号で量子化したテレビジョン信号（コンポジット信号）中のカラー・バースト信号に位相ロックした信号（ビデオデータと同様な信号）を生成する、デジタルPLL（フェーズ・ロック・ループ）（このPLLは、上述したサンプリング・クロック信号で動作する。）について説明する。

図3Aは、たとえば、量子化されたカラー信号を入力して色復調を行うブロックの一部を示す図である。このブロックは、乗算器301/302、LPF303/304、位相差検出部およびフィルタ部305、DTC（digital time oscillator）部306、sin/cosテーブル307から構成されている。図示していないが、入力信号がクロマ信号の場合、LPF303と304から、それぞれR-Y信号とB-Y信号が得られる。この色復調の方式は、X復調、Z復調と呼ばれる方式をデジタル方式で実現した方式である。

図3Aにおいて、たとえば、sin/cosテーブル307が10ビット・アドレス入力を有するROMの場合、アドレスを0から1023まで順にインクリメントすると、出力されるSINとCOSの信号の値として、sin波形とcos波形の1周期を1024等分したタイミングで量子化して得られる値が、順次出力される。この場合、1のアドレス変化は、アドレス0からアドレス1023までに1周期分のデータを格納している場合、 $(360/1024)$ 度（ $2\pi/1024$ ラジアン）の変化に相当することになる。

図3Aに示す回路を、たとえば13.5MHzの周波数のクロック信号で駆動し、さらにsin/cosテーブルからNTSCの色副搬送波周波数の信号を出力しているとした場合、1クロック周期に95.4545度の位相回転を生じさ



せているので、そのROMテーブルを駆動するアドレス値の変化の平均は、271.515となる。 $(95.4545 * 1024 / 360 = 271.515)$ 。言い替えれば、たとえば、あるクロックの時点で、上述したテーブルROMのアドレスを生成するD TOの出力値が0である場合、クロック毎に、271、543、814、62(=1086-1024)、333(=1357-1024)、・・・と変化する値を出力する。このアドレス値の変化量の平均値は、271.515となる。

図3Bは、上述したように変化するD TOの出力値を入力し、クロック周期毎の副搬送波の回転角度変化を得る回路、すなわち位相回転角度検出手段の例を示す図である。D TOから出力されたデータは、レジスタ311にクロック毎に格納される。したがって、レジスタ311の入力には最新のD TOの出力Aが、そしてレジスタ311の出力には、前回の出力値Bが得られる。比較器312と加算器313は、差分算出回路314でA-Bの計算を行うので、A-Bの計算結果がマイナス値にならないようにするための回路である。比較器は、2つの入力値の大小を比較し、レジスタ311の入力側からの値がレジスタ311の出力側からの値よりも小さい場合、加算器313に対して、たとえば10ビットの場合に1024を出力し、そうでない場合は0を出力する。上述した数値を例にして説明する。レジスタ311の入力の値が62、そして出力の値が814の場合、64の値に1024を加算器313で加算して、差分算出回路313のAの入力値を1086とする。この結果、差分算出回路314の出力(A-B)には、1086-814=272が得られる。したがって、上述したD TOの出力値として、0、271、543、814、62、333、・・・が入力された場合に、それぞれの差分として、271、272、271、272、271、・・・が得られる。この差分の精度は、D TO(内部のレジスタ)ビット数を増加させること(精度を上げること)で向上させることができる。

以上の様にして得られた差分は、クロック 1 周期当たりの、色副搬送波信号の位相回転角度を表している。その回転角度は、単位をラジアンとして表すと、上述の例では、 $(271/1024) \times 2\pi$  (ラジアン) と表すことができる。言い替えれば、入力信号の色副搬送波信号の角周波数を  $\omega$  とし、クロックの周期を  $T_s$  とした場合に、差分算出回路の出力  $(A-B)$  には、 $\omega T_s$  に相当する値を得ることができる。しかも、この値は、この値から  $\cos \omega T_s$  の値を導き出すことが可能な値である。

図 4 に示すブロック 1084 は、上述した図 3 A、図 3 B に示すような構成を備え、着目サンプルを含む走査線上におけるクロック 1 周期当たりの色副搬送波信号の位相回転角度、すなわち、 $\omega T_s$  の値を出力する。

図 4 におけるクロマ成分分離計算部 108 は、着目サンプルの走査線のデータを入力するブロック 1084 を備え、このブロック 1084 で、たとえば上述した回路、あるいは方法で、その走査線データ上の  $\omega T_s$  を検出し、この検出して得た  $\omega T_s$  の値をブロック 1085 に入力している。ブロック 1085 では、入力した  $\omega T_s$  の値から、上述した式 1 から式 4 におけるそれぞれの正規化係数を算出することになる。ここで、図 4 に示した構成の場合、上述した式 1 ～式 4 における正規化係数  $v$ 、 $h$ 、 $d_1$ 、 $d_2$  のそれぞれは、以下の示す  $v'$ 、 $h'$ 、 $d_1'$ 、 $d_2'$  に修正される。

$$v' = 1 / (1 - \cos 858 \omega T_s) \cdots (\text{式 } 9)$$

$$h' = 1 / (1 - \cos \omega T_s) \cdots (\text{式 } 10)$$

$$d_1' = 1 / (1 - \cos 859 \omega T_s) \cdots (\text{式 } 11)$$

$$d_2' = 1 / (1 - \cos 857 \omega T_s) \cdots (\text{式 } 12)$$

ここで、858、859、857 の数値は、NTSC テレビジョン信号を扱う場合で、水平同期周波数の 858 倍の周波数のクロックの場合を示している。PAL 規格の場合は、これらの数値は、それぞれ 1728、1729、1727 とな

る。これらの数値は、それぞれの算出に使用するそれぞれのサンプル間距離が、数値で示すクロック数で表されることを示している。そして1クロック当たり $\omega T_s$ の位相回転を示しているので、上述の式で示したように表される。ここで、検出した $\omega T_s$ を単純に整数倍している。これは、 $\omega T_s$ の走査ライン毎の変化  
5 が緩やかであるとの想定に基づいている。検出された $\omega T_s$ の値から、これらの正規化係数への変換は、テーブルとすることも可能である。

一方、クロマ成分分離計算部108内において、分離計算部1082において、式1から式4に示した計算のうち、以下の計算が実行される。

垂直方向： $C(t)' = (1/2)(-S_2 + 2 \times S_5 - S_8) \dots$  (式13)

10 水平方向： $C(t)' = (1/2)(-S_4 + 2 \times S_5 - S_6) \dots$  (式14)

斜め方向1： $C(t)' = (1/2)(-S_1 + 2 \times S_5 - S_9) \dots$  (式15)

斜め方向2： $C(t)' = (1/2)(-S_3 + 2 \times S_5 - S_7) \dots$  (式16)

正規化乗算器1083では、分離計算部からの上述した計算結果を入力して、垂直方向の計算結果(式13)に対して、正規化係数算出部から入力した正規化  
15 係数 $1/(1 - \cos 858 \omega T_s)$ を乗算する。また、水平方向の計算結果式14に対して、正規化係数算出部から入力した正規化係数 $1/(1 - \cos 858 \omega T_s)$ を乗算する。また、斜め方向1の計算結果(式15)に対して、正規化係数算出部から入力した正規化係数 $1/(1 - \cos 859 \omega T_s)$ を乗算する。また、斜め方向2の計算結果(式16)に対して、正規化係数算出部から入  
20 力した正規化係数 $1/(1 - \cos 857 \omega T_s)$ を乗算し、上述した式1から式4の計算を完成させる。

以上に説明した図4の構成を備えたクロマ成分分離計算部108によって、 $\omega T_s$ の値として固定した定数を用いることができない入力信号であっても、たとえば、VHS規格のVCRからの再生信号を入力した場合でも、固定定数を用い  
25 た場合によりも、高精度でY/C分離を行うことができる。

図5は、本発明の他の実施形態を示す図であり、入力信号に含まれる色副搬送波周波数の変動が無視し得る程度であるにも拘わらず、クロック周期 $T_s$ の変動がある場合、クロック信号の周期 $T_s$ のみを検出して、上述したようなクロマ成分分離計算を実行させる構成を示す図である。ブロック1086では、たとえば

5 固定周波数を発振する水晶発振器からのクロック信号を使用して、図3Aと図3Bで示したような回路を使用し、クロック信号に同期したクロック信号を生成することにより得られたクロック周期 $T_s$ に相当する値を出力させることができる。符号1087で示すブロックは、入力信号中含まれる色副搬送波信号の角周波数 $\omega$ のデータを固定定数として入力し、この $\omega$ とブロック1086から入力した

10  $T_s$ の値を使用して、上述した正規化係数を出力する。

この図5に示す構成を備えたクロマ成分分離計算部108によって、 $\omega T_s$ の値として固定した定数を用いることができないような入力信号であっても、入力信号の色副搬送波信号の角周波数 $\omega$ の変動が無視し得る程度であって、クロック周期 $T_s$ の変動のみが発生しているような場合に、有効に機能する。たとえば、

15 VTRやVCRの再生信号の場合、クロック周期 $T_s$ を検出してクロマ成分分離計算に反映させることにより、固定定数を使用する場合よりも、高精度でY/C分離を行うことができる。言い替えれば、分離された色信号（クロマ信号）中に出現する輝度成分信号の量、あるいは分離された輝度信号中に出現する色（クロマ）成分信号の量を低減することが可能になる。

図6は、他の実施例を示す構成図であり、入力信号中の色副搬送波信号の角周波数 $\omega$ の検出と、クロック信号の周期 $T_s$ とを個別に検出して、上述したクロマ成分分離計算を実行させる構成を示す図である。図5の構成に対して、ブロック1088が追加されている。このブロック1088では、信号中に含まれる色副搬送波信号の角周波数 $\omega$ を検出する。検出した $\omega$ の値は、ブロック1087に入力され、ブロック1087は、入力された $\omega$ と $T_s$ を使用して、上述したクロマ分離

25

計算における正規化係数を算出し、正規化乗算器 1083 に送る。

図 6 の構成によるクロマ成分分離計算部 108 の特徴は、図 5 と同様である。

なお、図 4 における  $\omega T_s$  の検出、図 5 における  $T_s$  の検出、あるいは図 6 における  $\omega$  と  $T_s$  に検出について、着目画素のラインのデータを入力し、そして検  
5 出出力を得ている。しかし、図示した信号ラインの信号を受ける回路、言い替え  
ればクロマ成分分離計算部 108 に入力される信号ラインよりも、信号系路中の  
前段に、図 3 A に示すような回路が存在する場合、これらの検出回路（たとえば、  
符号 1084、1086、1088）をその回路に付属して配置し、その検出回  
路の出力データを遅延させることにより、着目サンプルの走査線データと時間一  
10 致を取るようにしても良いことは明らかである。この場合、前述した、 $\omega T_s$  の  
検出、すなわち、クロック信号の 1 周期当たりの、前記量子化されたテレビジョン  
信号に含まれる色副搬送波信号の位相回転角度検出手段は、Y/C 分離手段と  
は、ブロック的に離れて配置されることになると想定される。

図 8 は、上述したような場合を含め、本発明の主要な構成を示す図である。こ  
15 こで、符号 801 は、量子化手段であり、アナログ・コンポジット・カラー・テ  
レビジョン信号を入力し、この信号に含まれる水平同期信号に同期したクロック  
で量子化を行い、量子化されたコンポジット・カラー・テレビジョン信号を出力  
する。この量子化は、入力信号の映像部分、カラー・バースト部分、そして同期  
の部分を含めた範囲について実行される。符号 802 は、位相回転角度検出手段  
20 であり、量子化されたコンポジット・カラー・テレビジョン信号に含まれる色副  
搬送波信号の量子化クロックの 1 周期当りの、位相回転角度 ( $\omega T_s$ ) に対応す  
る値を検出し、出力する。符号 803 は、Y/C 分離手段であり、量子化された  
コンポジット・カラー・テレビジョン信号を入力し、Y/C 分離のための計算を  
含む各種の処理を実行し、Y 信号と C 信号を出力する。ここで、Y/C 分離のた  
25 めの各種の計算は、位相回転角度検出手段からの検出出力値に基づいて実行され

る。しかしながら、図8は、本発明の要旨を説明するためのものであって、位相  
回転角度検出手段とY/C分離手段の関係を示すことに、その目的がある。たと  
えば、位相回転角度検出手段のブロックに、 $\cos \omega T_s$  への変換手段を設けて、  
この $\cos \omega T_s$  の値を、Y/C分離手段におくことも本発明に含まれること  
5 は明らかである。同様に、上述した各正規化係数の生成を、Y/C分離手段から  
分離し、位相回転角度検出手段側に配置することも、本発明に含まれる。このよ  
うに、位相回転角度を検出する手段と、分離されたYおよびCの信号を出力する  
手段との関係で、両者の間を、機能を明確に区分したとしても、それは単なる表  
現上の違いに過ぎない。位相回転角度検出手段における検出ポイントと、Y/C  
10 分離のために実行される着目サンプルのポイントが、同じ走査ラインを、あるい  
は前者が、後者が含まれるラインの直後の走査ラインを示す、ことが計算におい  
て求められていることだけである。

上述したY/C分離をするための構成は、以下の想定に基づいている。まず、  
サンプリング・クロック信号は、水平同期信号に同期されて生成される、すなわ  
15 ち、水平同期信号の出現後にPLLの発振周波数が変更されるので、Y/C分離  
するために着目する1走査線上のそれぞれのサンプル間では一定の値であるとし  
ている。したがって、1クロック当たりの位相回転角度 $\omega T_s$  は1走査線内では  
変化しないと想定することも可能である。また、着目する走査ラインと隣接する  
前後（1ラインあるいは2ライン上方、あるいは、1ラインあるいは2ライン下  
20 方）の走査ライン間における変化は、PLLの動作特性から、緩やかであると想  
定している。したがって、検出する $\omega$ 、 $\omega T_s$ 、あるいは $T_s$  は、入力信号の走  
査線毎に異なった値を有すると想定している。したがって、着目サンプルにつ  
いて計算処理を実行する場合、その計算誤差を低減するために、その着目サ  
ンプルの走査ラインの $\omega$ 、 $\omega T_s$  あるいは $T_s$  を表している値を使用することが必要に  
25 なる。

本発明の実施形態において、入力し処理（Y／C分離処理を含む）することが可能な入力信号として、たとえば、VCRの再生出力を想定している。

VCRの再生出力において、色副搬送波周波数の変動は、実測で±70 ppmまでの範囲であり、一方水平同期信号間は、最大で1500 ppmまでの範囲で変動する。このことは、この水平同期信号に位相同期して生成されるサンプリング・クロック信号の周期 $T_s$ も、最大で1500 ppm変動することを意味している。したがって、この信号の場合の $\omega T_s$ の値の変動部分の多くは、 $T_s$ の変動に起因すると想定することができる。このような信号を専門に扱う場合、図4に示す構成がベストであるが、図5に示した構成を取ることも有効である。この場合、 $\omega$ の変動を打ち消すことは不可能であるが、 $T_s$ の変動を打ち消すように動作させることができるので、その分だけ、Y／C分離の精度を向上させることができることになる。

以上、NTSCテレビジョン信号を例にあげて本発明を説明したが、図における符号101、102の遅延量を2ラインの遅延量とすることで、PAL規格のテレビジョン信号を処理することが可能である。

#### 産業上の利用可能性

以上説明したように本発明によれば、入力信号から色成分を除去した信号の縦、横そして斜め方向の4種の相関を調べ、その4種の相関値をテーブルに入力し、このテーブルの出力で、入力信号の縦、横そして斜め方向の画素を使用したそれぞれのクロマ成分抽出値を選択するようにしたので、輝度成分の相関と色成分の相関が一致している場合に、効果的に性能の良いY／C分離を実行することができる。そして、クロマ成分の抽出に当たって、入力信号に含まれる色副搬送波周波数についてクロック周期当たりの位相回転角度を検出し、その検出値をクロマ成分抽出のための計算に使用するので、入力信号中の色副搬送波周波数信号の周

波数の変動も許容することが可能になる。さらに、本発明は、この特徴のために、規格に合致したテレビジョン入力信号を処理する装置に適用可能であるとともに、V C R 再生出力信号等の時間軸の変動するテレビジョン信号を処理する装置に対しても効果的に適用可能である。

図 10

2



## 請求の範囲

1. コンポジット・カラー・テレビジョン信号のY/C分離を実行するY/C分離回路において、

- 5     コンポジット・カラー・テレビジョン信号を入力し、所定の遅延回路で着目サンプル、該着目サンプルの同一ライン上の前後サンプル、前記着目サンプルの上下ラインに位置する上下サンプル、前記着目サンプルの斜めに位置する斜めサンプル、を抽出する抽出回路と、

- 前記抽出回路から抽出された前記前後サンプル、前記上下サンプル、前記斜め  
10    サンプルからクロマ計算値を出力するクロマ成分分離計算部と、

前記クロマ成分分離計算部からの出力を入力し、いずれか1つを選択する選択器と、

- 前記遅延回路と色成分信号を通さないフィルタを経由した前記コンポジット・  
カラー・テレビジョン信号を入力し、前記着目サンプル、前記前後サンプル、前  
15    記上下サンプル、前記斜めサンプルに対応する第2のサンプルを抽出し、該抽出  
した第2のサンプル値の縦、横、および2つの斜め方向それぞれの相関を計算出  
力する相関検出部と、

前記相関検出部からの出力を入力し、前記選択器の選択を制御する選択テーブルと、

- 20    を備え、前記選択器から出力された信号を基に、前記コンポジット・カラー・  
テレビジョン信号のY/C分離を実行することを特徴とするY/C分離回路。

2. コンポジット・カラー・テレビジョン信号を入力し、Y/C分離を実行するY/C分離回路において、

- 25    水平走査周波数に位相同期した周波数で量子化されたコンポジット・カラー・

テレビジョン信号を入力し、2つの1走査線期間遅延回路および複数のクロック遅延器を使用して入力ラインに対して1ライン遅れた着目サンプルに対して、同一ライン上の前後のサンプルと、前記着目サンプルの上のラインおよび下のラインに位置する着目サンプルの上下および斜めのサンプルそれぞれを抽出する抽出回路と、

前記抽出回路により抽出した各サンプルを使用して着目サンプル位置のクロマ成分を抽出する回路であって、着目サンプルを含む縦方向のサンプルからのクロマ計算値、着目サンプルを含む横方向、斜め方向のサンプルからの傾きの計算を含むクロマ計算値、の4つのクロマ計算値を出力するクロマ成分分離計算部と、

10 前記クロマ成分分離計算部からの4つの出力を入力し、いずれか1つの入力を出力する選択器と、

色成分信号を通さないフィルタを経由した前記入力コンポジット・カラー・テレビジョン信号および2つの1走査線期間遅延回路の出力信号とから、前記それぞれのサンプルに対応する第2のサンプル値を抽出し、該抽出した第2のサンプル値の縦、横、および2つの斜め方向それぞれの相関を計算して出力する相関検出部と、

前記相関検出部からの4つの出力を入力し、前記選択器の選択を制御する選択テーブルと、

20 を備え、前記選択器から出力された信号を基に、前記入力信号のY/C分離を実行することを特徴とするY/C分離回路。

3. 請求項2に記載のY/C分離回路において、前記水平走査周波数に位相同期した周波数は、色副搬送波周波数の整数倍の周波数と異なる周波数であることを特徴とするY/C分離回路。

4. 請求項 1 ～ 3 に記載の Y / C 分離回路において、着目サンプルを含み着目サンプルに対する横のサンプルからのクロマ計算は、サンプル間を  $T_s$ 、色搬送波角周波数を  $\omega$  として、 $1 / (1 - \cos \omega T_s)$  を含み、着目サンプルに対する斜めのサンプルからのクロマ計算は  $1 / (1 + \cos \omega T_s)$  を含むことを特徴とする Y / C 分離回路。

5. 水平同期信号に位相同期しているクロック信号で量子化されたテレビジョン信号を入力して輝度成分信号とクロマ成分信号に分離するデジタル Y / C 分離回路であって、

- 10 量子化された量子化サンプルにおいて、着目サンプルと、該着目サンプルの表す画素の近傍の画素を表すサンプルそれぞれと、を使用して演算処理し、前記アナログ・テレビジョン信号に含まれるクロマ成分と輝度成分を分離する Y / C 分離手段と、

- 前記クロック信号の 1 周期当たりの、前記量子化されたテレビジョン信号に含まれる色副搬送波信号の位相回転角度、に対応する値を表す信号を出力する位相回転角度検出手段と、

を備え、

前記 Y / C 分離手段における前記演算処理は、前記位相回転角度検出手段からの信号に基づいて実行されることを特徴とするデジタル Y / C 分離回路。

20

6. 請求項 5 に記載のデジタル Y / C 分離回路において、前記位相回転角度検出手段は、前記色副搬送波周波数信号の単位時間当たりの角速度を  $\omega$  とし、前記クロック信号の周期を  $T_s$  とした場合、 $\omega$  と  $T_s$  を乗算した  $\omega T_s$  の値に対応する値を出力し、この  $\omega T_s$  は、これ自身の値から  $\cos (\omega T_s)$  を算出可能である値であることを特徴とするデジタル Y / C 分離回路。

25

7. 請求項6に記載のデジタルY/C分離回路において、前記位相回転角度検出手段は、前記クロック信号にしたがって周波数信号を出力する周波数信号生成手段と、この周波数信号生成手段の出力信号が前記量子化されたテレビジョン信号の色副搬送波周波数信号に同期するように制御するPLLと、前記周波数信号生成手段内の制御データを使用して、前記 $\omega T_s$ の値に対応する値を出力する手段と、を備えることを特徴とするデジタルY/C分離回路。

8. 請求項5に記載のデジタルY/C分離回路において、前記Y/C分離手段は、量子化されたコンポジット・カラー・テレビジョン信号を入力し、少なくとも1つの1走査線期間あるいは2走査線期間の遅延器と複数のクロック遅延器を使用して入力ラインに対して1ラインあるいは2ライン遅れた着目サンプルに対して、同一ライン上の前後のサンプルと、前記着目サンプルの上方のラインおよび下方のラインに位置する着目サンプルの垂直方向および斜め方向に位置するサンプルそれぞれと着目サンプルを抽出する抽出手段と、

前記抽出手段により抽出した各サンプルを使用して着目サンプル位置のクロマ成分を抽出する手段であって、着目サンプルを含む垂直方向のサンプルを使用して算出したクロマ成分計算値、着目サンプルを含む水平方向のサンプルを使用して算出した水平方向クロマ成分計算値、および斜め方向のサンプルを使用して傾きの計算を含んで算出した斜め方向クロマ成分計算値、の各クロマ成分計算値を出力するクロマ成分分離計算手段と、

前記クロマ成分分離計算手段からの出力を入力し、いずれか1つの入力を選択する選択手段と、

色成分信号を通さないフィルタを経由した前記量子化されたテレビジョン信号、および少なくとも1つの1走査線期間あるいは2走査線期間の遅延器と複数のク

ロック遅延器を使用して、前記それぞれのサンプルに対応する第2のサンプル値を抽出し、該抽出した第2のサンプル値の垂直、水平、および2つの斜め方向それぞれの相関を計算して出力する相関検出手段と、

前記相関検出手段からの出力を入力し、前記選択器の選択を制御する選択テーブルと、

を備えることを特徴とするデジタルY/C分離回路。

9. 請求項8に記載のデジタルY/C分離回路において、前記位相回転角度検出手段は、前記色副搬送波周波数信号の単位時間当たりの角速度を $\omega$ とし、前記クロック信号の周期を $T_s$ とした場合、 $\omega$ と $T_s$ を乗算した $\omega T_s$ の値に対応する値を出力し、この $\omega T_s$ は、これ自身の値から $\cos(\omega T_s)$ を算出可能である値であることを特徴とするデジタルY/C分離回路。

10. 請求項9に記載のデジタルY/C分離回路において、前記位相回転角度検出手段は、前記クロック信号にしたがって周波数信号を出力する周波数信号生成手段と、この周波数信号生成手段の出力信号が前記量子化されたテレビジョン信号の色副搬送波周波数信号に同期するように制御するPLLを備え、前記周波数信号生成手段内の制御データを使用して、前記 $\omega T_s$ の値に対応する値を出力することを特徴とするデジタルY/C分離回路。

20

11. 請求項8に記載のデジタルY/C分離回路において、着目サンプルを含む水平方向のサンプルを使用して前記水平方向クロマ成分計算値の算出は、サンプル間を $T_s$ 、色副搬送波の角周波数を $\omega$ として、 $1/(1 - \cos \omega T_s)$ を含み、着目サンプルを含む斜めのサンプルを使用して前記斜め方向クロマ成分計算値の算出は、 $1/(1 + \cos \omega T_s)$ を含むことを特徴とするデジタルY/C

25

分離回路。

- 1 2. 請求項 1 1 に記載のデジタル Y/C 分離回路において、前記位相回転角度  
検出手段は、前記色副搬送波周波数信号の単位時間当たりの角速度を  $\omega$  とし、前  
5 記クロック信号の周期を  $T_s$  とした場合、 $\omega$  と  $T_s$  を乗算した  $\omega T_s$  の値に対応  
する値を出力し、この  $\omega T_s$  は、これ自身の値から  $\phi_s$  ( $\omega T_s$ ) を算出可能  
である値であることを特徴とするデジタル Y/C 分離回路。

- 1 3. 請求項 1 2 に記載のデジタル Y/C 分離回路において、前記位相回転角度  
10 検出手段は、前記クロック信号にしたがって周波数信号を出力する周波数信号生  
成手段と、この周波数信号生成手段の出力信号が前記量子化されたテレビジョン  
信号の色副搬送波周波数信号に同期するように制御する PLL を備え、前記周波  
数信号生成手段内の制御データを使用して、前記  $\omega T_s$  の値に対応する値を出力  
することを特徴とするデジタル Y/C 分離回路。

15

- 1 4. 水平同期信号に位相同期しているクロック信号で量子化されたアナログ・  
テレビジョン信号を入力して輝度成分信号とクロマ成分信号に分離するデジタ  
ル・ビデオ処理装置において、

- 量子化された量子化サンプルにおいて、着目サンプルと、該着目サンプルの表  
20 す画素の近傍の画素を表すサンプルそれぞれと、を使用して演算処理し、前記ア  
ナログ・テレビジョン信号に含まれるクロマ成分と輝度成分を分離する Y/C 分  
離手段と、

- 前記クロック信号の 1 周期当たりの、前記量子化されたテレビジョン信号に含  
まれる色副搬送波信号の位相回転角度、に対応する値を表す信号を出力する位相  
25 回転角度検出手段と、

を備え、

前記 Y/C 分離手段における前記演算処理は、前記位相回転角度検出手段からの信号に基づいて実行されることを特徴とするデジタル・ビデオ処理装置。

- 5    15. 請求項 14 に記載のデジタル・ビデオ処理装置において、前記位相回転角度検出手段は、前記色副搬送波周波数信号の単位時間当たりの角速度を  $\omega$  とし、前記クロック信号の周期を  $T_s$  とした場合、 $\omega$  と  $T_s$  を乗算した  $\omega T_s$  の値に対応する値を出力し、この  $\omega T_s$  は、これ自身の値から  $\cos(\omega T_s)$  を算出可能である値であることを特徴とするデジタル・ビデオ処理装置。

10

16. 請求項 15 に記載のデジタル・ビデオ処理装置において、前記位相回転角度検出手段は、前記クロック信号にしたがって周波数信号を出力する周波数信号生成手段と、この周波数信号生成手段の出力信号が前記量子化されたテレビジョン信号の色副搬送波周波数信号に同期するように制御する PLL を備え、前記周  
15 波数信号生成手段内の制御データを使用して、前記  $\omega T_s$  の値に対応する値を出力することを特徴とするデジタル・ビデオ処理装置。

17. 請求項 14 に記載のデジタル・ビデオ処理装置において、

前記 Y/C 分離手段は、

- 20    量子化されたコンポジット・カラー・テレビジョン信号を入力し、少なくとも 1 つの 1 走査線期間あるいは 2 走査線期間の遅延器と複数のクロック遅延器を使用して入力ラインに対して 1 ラインあるいは 2 ライン遅れた着目サンプルに対して、同一ライン上の前後のサンプルと、前記着目サンプルの上方のラインおよび  
25    下方のラインに位置する着目サンプルの垂直方向および斜め方向に位置するサンプルそれぞれと着目サンプルを抽出する抽出手段と、

前記抽出手段により抽出した各サンプルを使用して着目サンプル位置のクロマ成分を抽出する手段であって、着目サンプルを含む垂直方向のサンプルを使用して算出したクロマ成分計算値、着目サンプルを含む水平方向のサンプルを使用して算出した水平方向クロマ成分計算値、および斜め方向のサンプルを使用して傾きの計算を含んで算出した斜め方向クロマ成分計算値、の各クロマ成分計算値を  
5 出力するクロマ成分分離計算手段と、

前記クロマ成分分離計算手段からの出力を入力し、いずれか1つの出力を出力する選択手段と、

色成分信号を通さないフィルタを経由した前記量子化されたテレビジョン信号、  
10 および少なくとも1つの1走査線期間あるいは2走査線期間の遅延器と複数のクロック遅延器を使用して、前記それぞれのサンプルに対応する第2のサンプル値を抽出し、該抽出した第2のサンプル値の垂直、水平、および2つの斜め方向それぞれの相関を計算して出力する相関検出手段と、

前記相関検出手段からの出力を入力し、前記選択器の選択を制御する選択テーブルと、  
15

を備えることを特徴とするデジタル・ビデオ処理装置。

18. コンポジット・カラー・テレビジョン信号のY/C分離を実行するY/C分離方法において、

20 水平走査周波数に位相同期した周波数で量子化されたコンポジット・カラー・テレビジョン信号を入力し、着目サンプルに対して、同一ライン上の前後のサンプルと、前記着目サンプルの上および下ラインに位置する着目サンプルの上下および斜めのサンプルそれぞれを抽出し、

前記抽出した各サンプルを使用して着目サンプル位置のクロマ成分を抽出する  
25 際に、着目サンプルを含む縦方向のサンプルからのクロマ計算、着目サンプルを



含む横方向、斜め方向のサンプルからの傾きの計算を含むクロマ計算、の4つの計算値をそれぞれの方法によるクロマ成分抽出値として出力し、

色成分信号を通さないローパス・フィルタを経由した前記入力したコンポジット・カラー・テレビジョン信号および2つの1走査線期間遅延回路の出力信号と  
5 から、前記それぞれのサンプル(S1～S9)に対応する第2のサンプル値(T1～T9)を抽出し、該抽出した第2のサンプル値の縦、横、および2つの斜め方向それぞれの相関を計算して、該計算結果の値の比較結果により、前記4つのクロマ成分抽出値のいずれか1つの入力を選択出力し、

前記選択出力された信号を基に、前記入力信号のY/C分離を実行することを  
10 特徴とするY/C分離方法。

19. 請求項18に記載のY/C分離方法において、前記水平走査周波数に位相同期した周波数は、色副搬送波周波数の整数倍の周波数と異なる周波数であることを特徴とするY/C分離方法。

15

20. 請求項18または19に記載のY/C分離方法において、着目サンプルを含み着目サンプルに対する横のサンプルからのクロマ計算は、サンプル間をTs、色搬送波角周波数を $\omega$ として、 $1/(1 - \cos \omega Ts)$ を含み、着目サンプルに対する斜めのサンプルからのクロマ計算は $1/(1 + \cos \omega Ts)$ を含むこ  
20 とを特徴とするY/C分離方法。

21. 水平同期信号に位相同期しているクロック信号で量子化されたアナログ・テレビジョン信号を入力して輝度成分信号とクロマ成分信号に分離するデジタルY/C分離方法であって、

25

前記クロック信号の1周期当たりの、前記量子化されたテレビジョン信号に含まれる色副搬送波信号の位相回転角度、に対応する値を表す信号を出力する位相回転角度検出ステップと、

量子化された量子化サンプルにおいて、着目サンプルと、該着目サンプルの表  
5 示画素の近傍の画素を表すサンプルそれぞれと、を使用して演算処理し、前記アナログ・テレビジョン信号に含まれるクロマ成分と輝度成分を分離するY/C分離ステップと、

を備え、

前記Y/C分離ステップにおける前記演算処理は、記位相回転角度検出ステッ  
10 プで着目サンプルの走査ラインについて出力された前位相回転角度に対応する値に基づいて実行されることを特徴とするデジタルY/C分離方法。

22. 請求項21に記載のデジタルY/C分離方法において、前記位相回転角度  
検出ステップは、前記色副搬送波周波数信号の単位時間当たりの角速度を $\omega$ とし、  
15 前記クロック信号の周期を $T_s$ とした場合、 $\omega$ と $T_s$ を乗算した $\omega T_s$ の値に対応する値を出力し、この $\omega T_s$ は、これ自身の値から $\cos(\omega T_s)$ を算出可能である値であることを特徴とするデジタルY/C分離方法。

23. 請求項21に記載のデジタルY/C分離方法において、前記Y/C分離ス  
20 テップは、

量子化されたコンポジット・カラー・テレビジョン信号を入力し、1走査線期  
間の遅延を、あるいは2走査線期間の遅延を繰り返して、入力ラインに対して1  
ラインあるいは2ライン遅れた着目サンプルに対して、同一ライン上の前後のサ  
ンプルと、前記着目サンプルの上方のラインおよび下方のラインに位置する着目  
25 サンプルの垂直方向および斜め方向に位置するサンプルそれぞれと着目サンプル

を抽出する抽出ステップと、

前記抽出ステップにより抽出した各サンプルを使用して着目サンプル位置のクロマ成分を抽出するステップであって、着目サンプルを含む垂直方向のサンプルを使用して算出したクロマ成分計算値、着目サンプルを含む水平方向のサンプルを使用して算出した水平方向クロマ成分計算値、および斜め方向のサンプルを使用して傾きの計算を含んで算出した斜め方向クロマ成分計算値、の各クロマ成分計算値を出力するクロマ成分分離計算ステップと、

色成分信号を通さないフィルタを経由した前記量子化されたテレビジョン信号を入力し、1走査線期間の遅延を、あるいは2走査線期間の遅延を繰り返して、  
10 前記それぞれのサンプルに対応する第2のサンプル値を抽出し、該抽出した第2のサンプル値の垂直方向、水平方向、および2つの斜め方向それぞれの相関を計算して出力する相関検出ステップと、

前記相関検出ステップからの出力を入力し、該入力に応じて、前記クロマ成分分離計算ステップからの入力した各クロマ成分計算値を選択して出力するステップと、  
15 プと、

を備えることを特徴とするデジタルY/C分離方法。

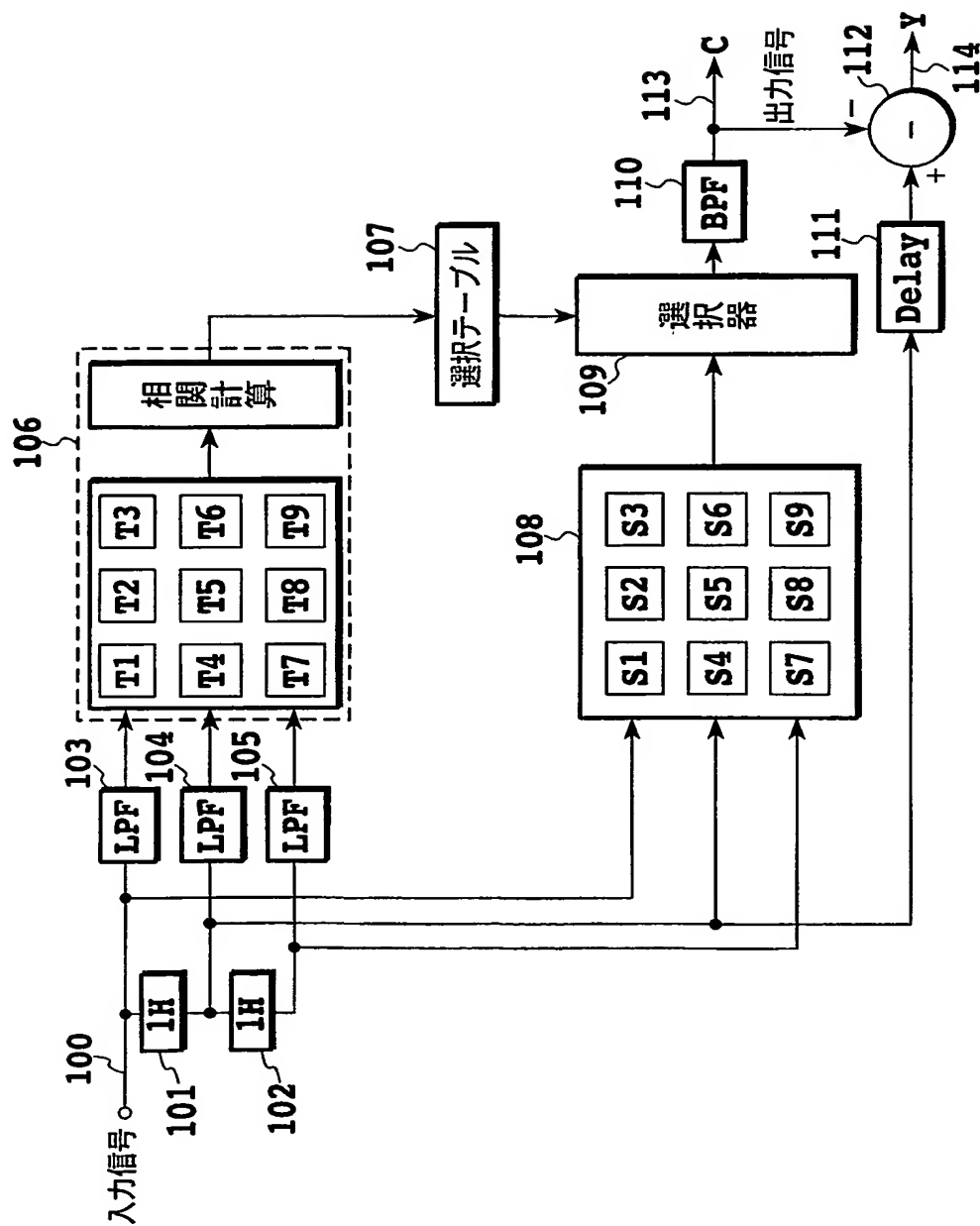


FIG.1

2/8

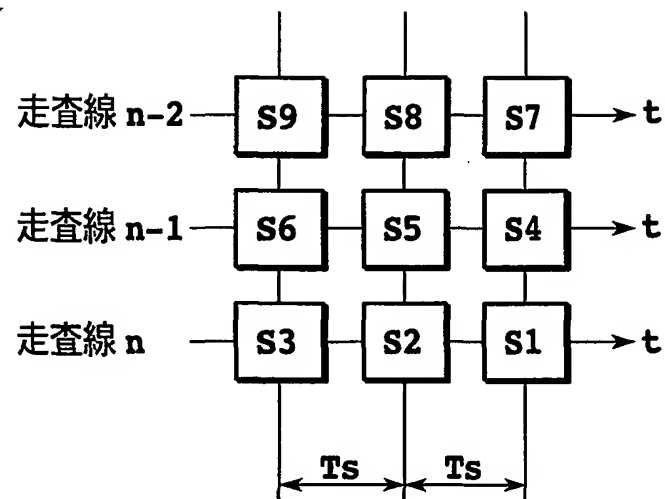


FIG.2

3/8

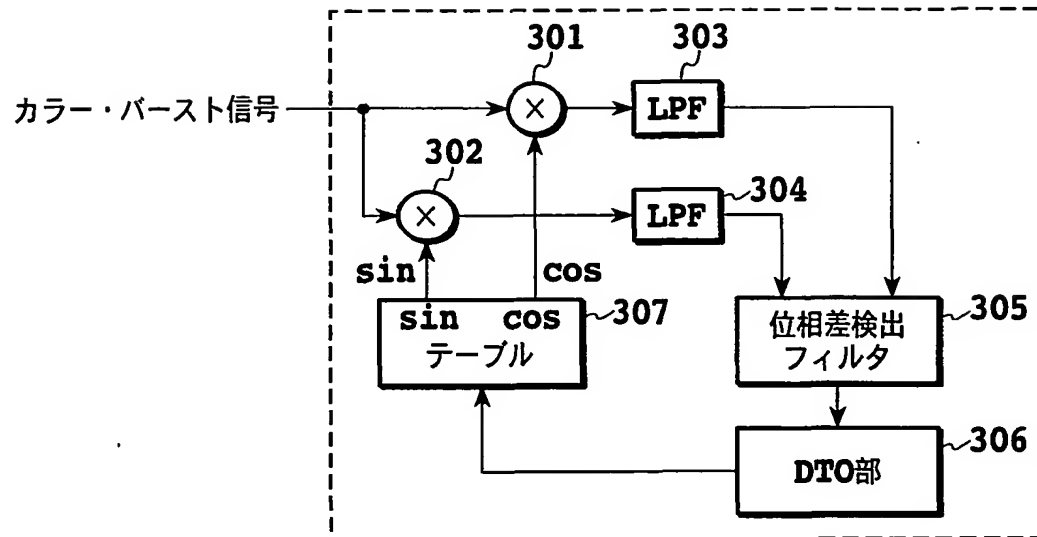


FIG.3A

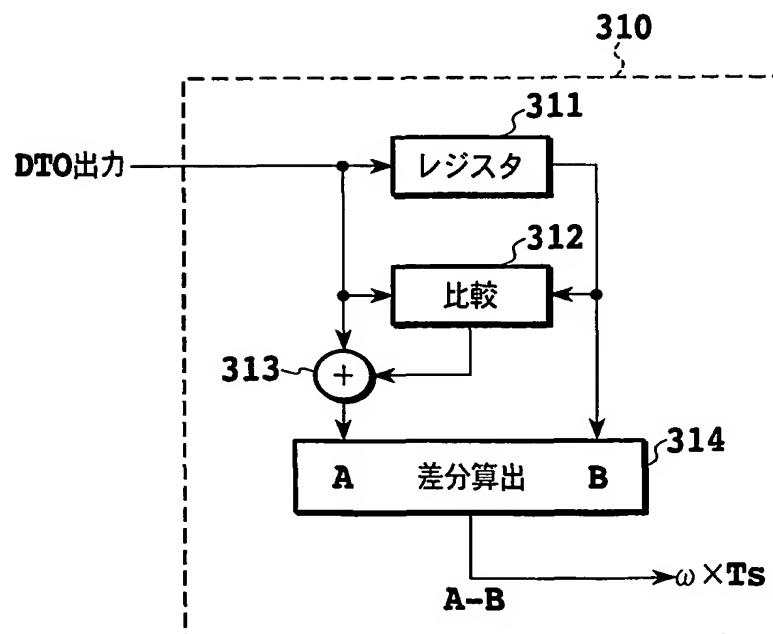


FIG.3B

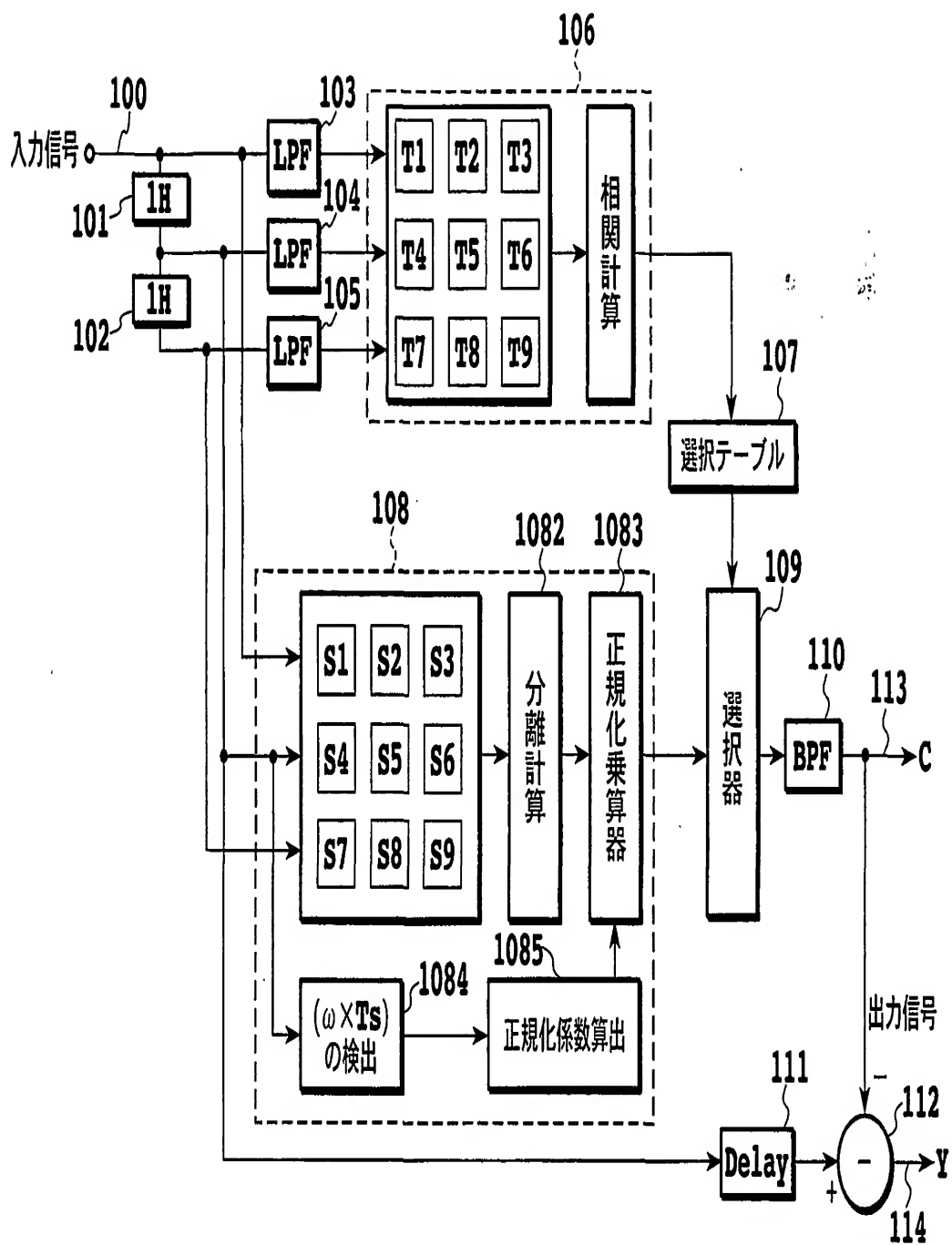


FIG.4

8/5

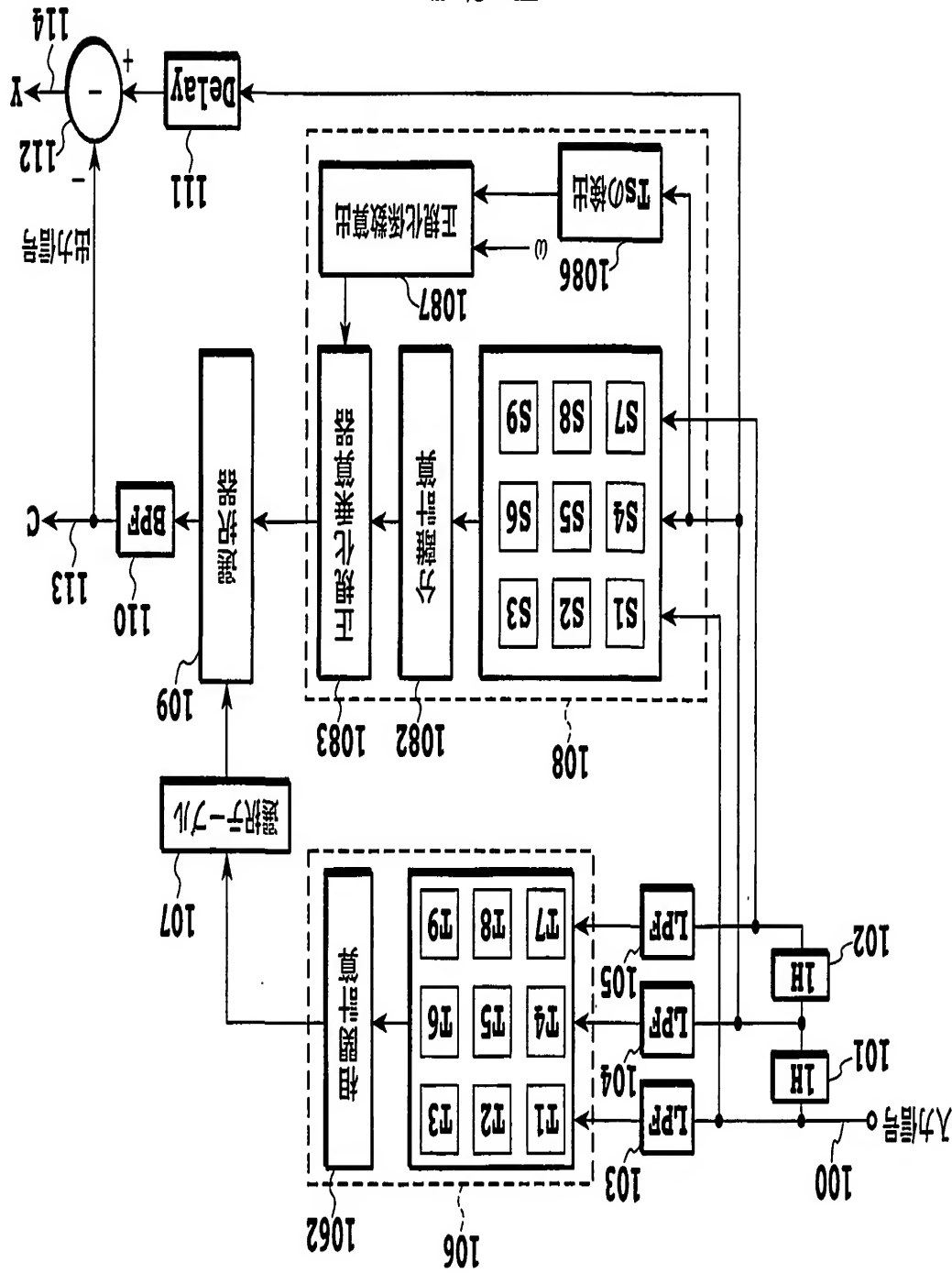


FIG. 5



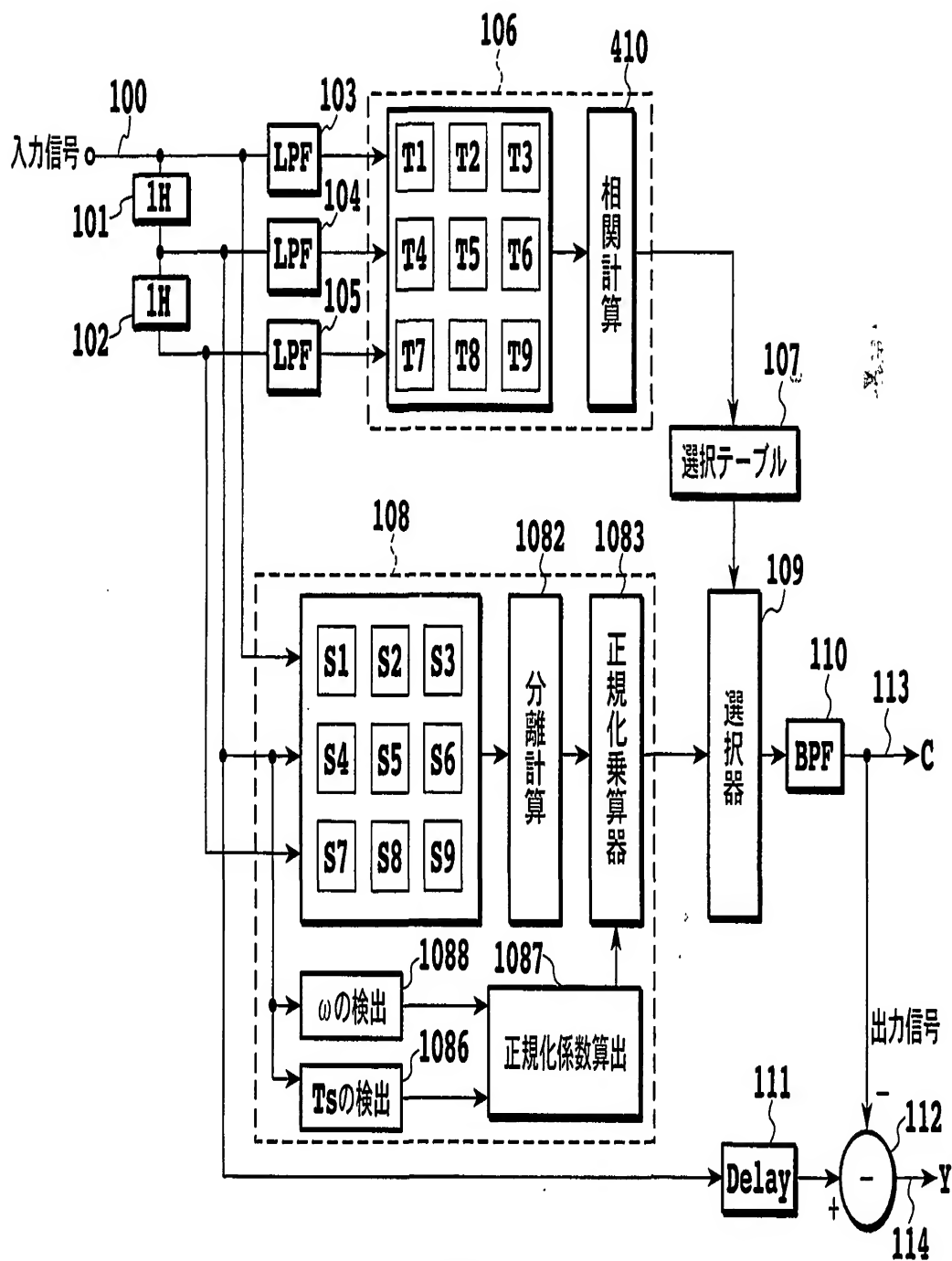


FIG.6

7/8

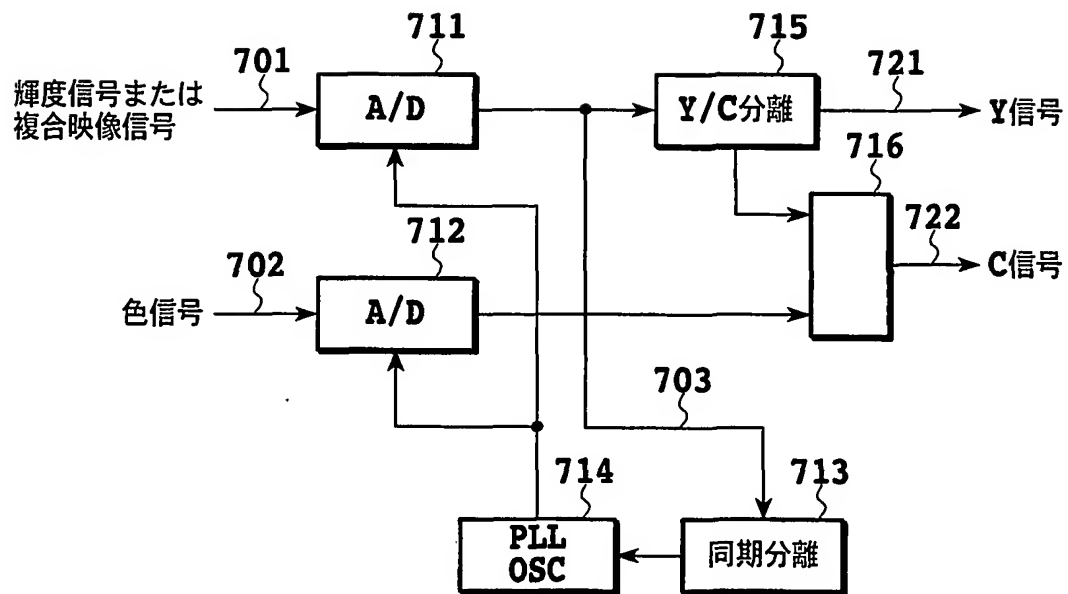


FIG.7

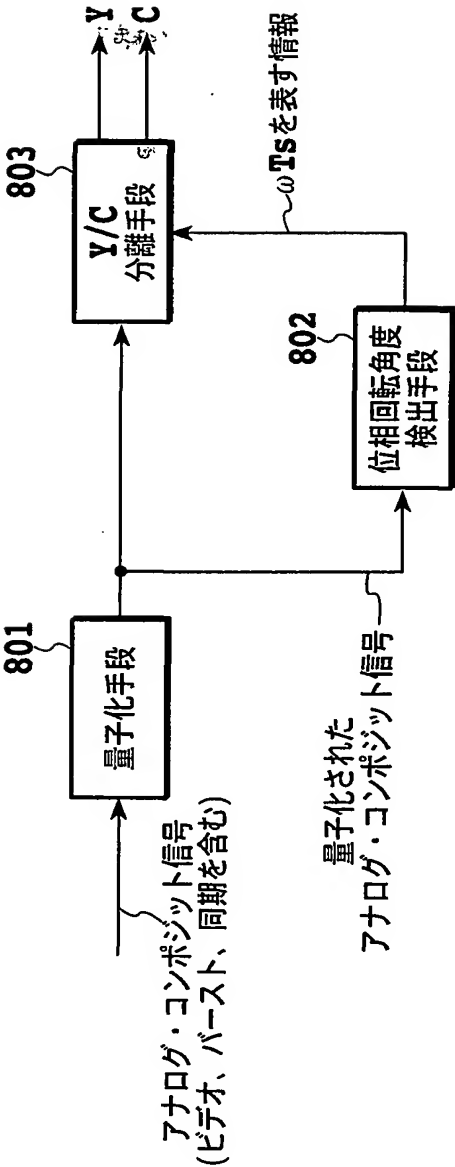


FIG.8

## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP02/00503

## A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

Int.Cl<sup>7</sup> H04N9/78

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

## B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

Int.Cl<sup>7</sup> H04N9/78

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Jitsuyo Shinan Koho 1922-1996 Jitsuyo Shinan Toroku Koho 1996-2002

Kokai Jitsuyo Shinan Koho 1971-2002 Toroku Jitsuyo Shinan Koho 1994-2002

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

## C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	JP 5-115073 A (Toshiba Corp.),	1
Y	07 May, 1993 (07.05.93),	2, 3, 18, 19
A	Full text; Figs. 1, 3 (Family: none)	4-17, 20-23
Y	JP 8-265798 A (Toshiba Corp.),	2, 3, 18, 19
	11 October, 1996 (11.10.96),	
	Full text; Fig. 1 (Family: none)	
A	JP 4-340891 A (Mitsubishi Electric Corp.),	1
	27 November, 1992 (27.11.92),	
	Full text; all drawings (Family: none)	

☐ Further documents are listed in the continuation of Box C.☐ See patent family annex.

\* Special categories of cited documents:  
 "A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance  
 "E" earlier document but published on or after the international filing date  
 "L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)  
 "O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means  
 "P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention  
 "X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone  
 "Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art  
 "&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search  
 05 April, 2002 (05.04.02)

Date of mailing of the international search report  
 16 April, 2002 (16.04.02)

Name and mailing address of the ISA/  
 Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

Form PCT/ISA/210 (second sheet) (July 1998)

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC))		
Int. Cl <sup>7</sup> H04N 9/78		
B. 調査を行った分野		
調査を行った最小限資料 (国際特許分類 (IPC))		
Int. Cl <sup>7</sup> H04N 9/78		
最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの		
日本国実用新案公報 1922-1996年 日本国公開実用新案公報 1971-2002年 日本国実用新案登録公報 1996-2002年 日本国登録実用新案公報 1994-2002年		
国際調査で使用した電子データベース (データベースの名称、調査に使用した用語)		
C. 関連すると認められる文献		
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
X	JP 5-115073 A (株式会社東芝)	1
Y	1993.05.07	2, 3,
A	全文, 第1, 3図 (ファミリーなし)	18, 19
		4-17,
		20-23
Y	JP 8-265798 A (株式会社東芝)	2, 3,
	1996.10.11	18, 19
	全文, 第1図 (ファミリーなし)	
<input checked="" type="checkbox"/> C欄の続きにも文献が列挙されている。 <input type="checkbox"/> パテントファミリーに関する別紙を参照。		
* 引用文献のカテゴリー 「A」 特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの 「E」 国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日後に公表されたもの 「L」 優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献 (理由を付す) 「O」 口頭による開示、使用、展示等に言及する文献 「P」 国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願		
の日の後に公表された文献 「T」 国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの 「X」 特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの 「Y」 特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの 「&」 同一パテントファミリー文献		
国際調査を完了した日	05.04.02	国際調査報告の発送日
国際調査機関の名称及びあて先 日本国特許庁 (ISA/JP) 郵便番号100-8915 東京都千代田区霞が関三丁目4番3号		特許庁審査官 (権限のある職員) 佐藤 直樹 (印)
		5P 9562 電話番号 03-3581-1101 内線 3581

C (続き) 関連すると認められる文献		
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
A	JP 4-340891 A (三菱電機株式会社) 1992. 11. 27 全文, 全図 (ファミリーなし)	1